mondjesmaat

werkgroep energiediskussie

corrie schaffels

energiebesparing door een ander voedingspatroon

corrie schaffels

mondjesmaat

energiebesparing

door een ander voedingspatroon

werkgroep energiediskussie

Colofon

Copyright 1983 Werkgroep Energie Diskussie Amsterdam
Samenstelling: Corrie Schaffels in samenwerking met het
Milieukundig Studiecentrum Groningen
Typografie, illustraties en omslag: Casper Klaasse
Druk: Enroprint B.V., Rijswijk

ISBN 90 800027 2 0

Deze publikatie is mogelijk geworden door een subsidie van de Stuurgroep Maatschappelijke Discussie Energiebeleid.
Met de inhoud van deze publikatie heeft de Stuurgroep geen bemoeienis gehad. Ook betekent deze subsidie niet dat de Stuurgroep zich met de inhoud van deze publikatie verenigt.

inhoudsopgave

voorwoord 6

1 **energie**
- a energiebronnen 8
- b energievormen 9
- c indirecte energie 9
- d voedsel 10

2 **stap voor stap**
- a de keten 13
- b akkerbouwproduktie 14
- c glastuinbouwproduktie 15
- d vlees- en visproduktie 16
- e alternatieve produktie 16
- f bewerking 17
- g transport 19
- h het huishouden 22

3 **energiebesparen**
- a besparingsmogelijkheden 24
- b land- en tuinbouw 25
- c industrie 26
- d consument 28

4 **keuzes en gevolgen**
- a drie maaltijden 31
- b huishoudgeld 33
- c grondgebruik 34
- d werkgelegenheid 35

5 **conclusies**
- a achtergrond 36
- b invloed 36
- c samenwerken 38

verklarende woordenlijst 40

adressen en boekenlijst 41

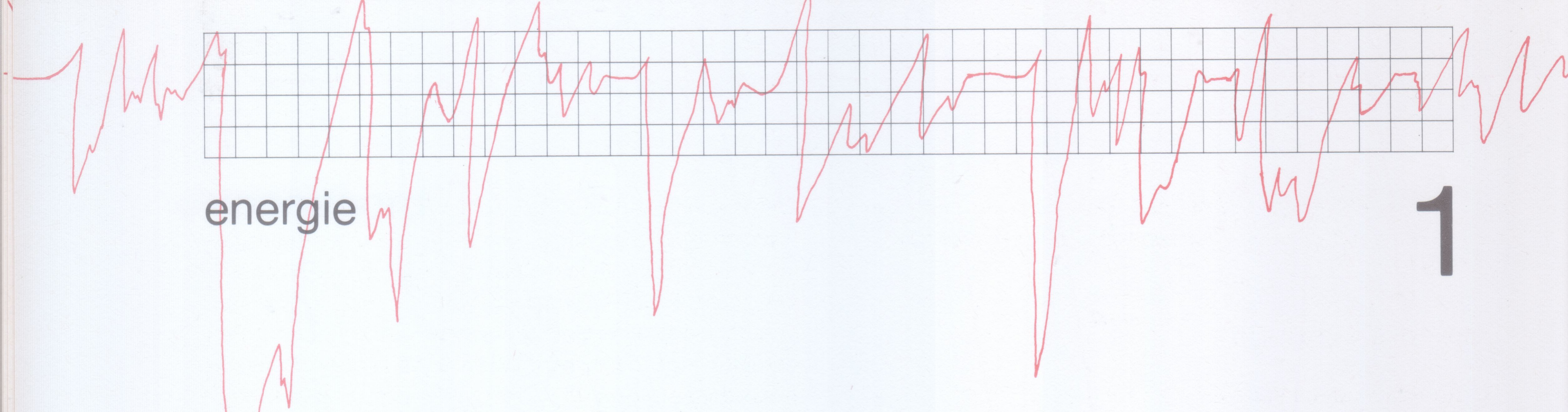
noten 42

voorwoord

Energie is in onze samenleving een niet meer weg te denken gegeven. Een leven zonder de beschikbaarheid over gas, elektriciteit of benzine is voor de meeste mensen onvoorstelbaar. De oliecrisis heeft de westerse samenleving echter met de neus op twee belangrijke feiten gedrukt: Energie is niet altijd beschikbaar op het moment dat wij haar nodig hebben en de prijs die we nu moeten betalen wijkt nogal af van de prijs waaraan we gewend waren.
Aan de hoge prijs van energie hebben we ons met pijn en moeite zo'n beetje aangepast. Maar als we nagaan hoe er met energie wordt omgesprongen, zijn we er kennelijk nog rotsvast van overtuigd dat er altijd voldoende energie beschikbaar zal zijn. Een tamelijk hardnekkig misverstand waardoor we nog lelijk in de problemen kunnen geraken.
Het grootste deel van onze energie-behoefte wordt gedekt door gebruik te maken van zogenaamde fossiele energiebronnen: kolen, olie, aardgas. Op deze energiebronnen is de afgelopen vijfentwintig jaar een enorme aanslag gepleegd. Onder andere doordat op grote schaal menselijke arbeid is vervangen door arbeid die door machines wordt geleverd. Dat is goedkoper. Langzamerhand wordt echter duidelijk dat ook hier geldt: 'goedkoop is duurkoop'.
Intussen blijft de energie-behoefte van de westerse samenleving stijgen. Om aan die stijgende behoefte te voldoen moeten we steeds dieper de aardkorst in en verder de zee op om de energie naar boven te halen. En zo wordt de energie steeds schaarser en steeds duurder. Tot het onherroepelijk op is. Die schaarste en de hoge prijs zijn overigens niet de enige redenen om zuinig met fossiele energie om te springen. Bij het gebruik van fossiele energie komen stoffen vrij die op korte of lange termijn een gevaar kunnen vormen voor ons milieu.
Bij besparing op energieverbruik wordt vaak gedacht aan zaken als het isoleren van huizen, minder hard rijden met de auto of het ontwikkelen van zuiniger motoren. Er is echter een niet minder voor de hand liggend terrein waar ook flink bespaard kan worden: de voedselproduktie en -consumptie.

In dit boekje gaan we in op de vraag hoeveel fossiele energie er door veranderde produktie- en consumptiepatronen in ons voedsel is gaan zitten, waar die energie voor nodig is, en hoe het ook met minder energie kan. Daarbij staat de consument centraal. Hoofdthema is dat het niet alleen met minder kan, maar vooral: anders. Voor wie dat eens wil proberen staan in dit boekje een aantal tips verzameld.
Hoe dit boekje te gebruiken? Dit boekje kan, net als alle andere boeken, worden gelezen door vooraan te beginnen en bij het laatste hoofdstuk te eindigen. Maar 't kan ook anders. De verschillende hoofdstukken zijn zo ingedeeld dat ze ook afzonderlijk of in een andere dan de normaal gebruikelijke volgorde te lezen zijn. Wel is het zaak in ieder geval hoofdstuk 1 te lezen, omdat daarin

termen en begrippen worden uitgelegd die in andere hoofdstukken niet meer worden verklaard.
De noten, aangegeven door cijfers, zijn achterin het boekje verzameld en per hoofdstuk gegroepeerd. Ze verwijzen over het algemeen naar andere literatuur, of geven achtergrondinformatie.
Achter in het boek staat een lijst waar een aantal begrippen omschreven staan.
Hoofdstuk 1 behandelt in kort bestek de algemene energieproblematiek. Bovendien komen de belangrijkste termen die in de energiediscussie worden gebruikt aan de orde. Verder wordt ingegaan op de hoeveelheid voedsel die de Nederlander gemiddeld gebruikt en wordt de hoeveelheid energie die nodig is om dat voedsel te maken aangegeven.
Hoofdstuk 2 bespreekt de weg die het voedsel heeft afgelegd voordat het van de produktieplaats, zoals boerderij of tuinderij, op ons bord is terecht gekomen.
Hoofdstuk 3 handelt over de mogelijkheden tot energiebesparing als het gaat om de produktie en bereiding van voedsel.
Hoofdstuk 4 laat aan de hand van drie maaltijden zien hoe het energieverbruik door ons gedrag te beïnvloeden is en wat de consequenties met dergelijke energiebesparingen zijn op allerlei gebieden.
Hoofdstuk 5 geeft een samenvatting van de conclusies en de praktische tips.



energie

1

a energiebronnen

In dit hoofdstuk wordt ingegaan op de verschillende energiebronnen en de vormen waarin energie voorkomt. Verder wordt stilgestaan bij het verschil tussen directe en indirecte energie. Bovendien komt aan de orde wat ons voedsel aan energie levert, en wat het aan energie kost.
Een belangrijke, maar ondergewaardeerde energiebron is de *zon*. Deze bepaalt door haar warmte en licht (vormen van energie) in feite ons hele klimaat. In de land- en tuinbouw is de zon de belangrijkste energieleverancier die haar diensten rechtstreeks en zonder kosten levert. Maar we profiteren ook van het feit dat de zon duizenden jaren geleden al scheen. De planten die toen, dankzij de zon, groeiden kwamen nadat ze afgestorven waren op de grond terecht. Door andere weersinvloeden kwam na verloop van tijd op zo'n pakket afgestorven planten een laagje grond. Daar kwamen weer planten overheen en zo verder tot zich in de loop van vele tienduizenden jaren een dik pakket afgestorven planten had gevormd. In de zee gebeurde ongeveer hetzelfde met hele kleine plantjes en diertjes.
Op sommige plaatsen en onder bepaalde omstandigheden vormden zich in dat pakket kolen, olie of aardgas, die nu als energiebronnen worden gebruikt. Deze worden *fossiele energiebronnen* genoemd omdat ze zijn ontstaan uit levend materiaal. Ze 'dragen' als het ware de energie die lang geleden door de zon via de planten in de aardkorst is gestopt in zich. De manier om deze energie er weer uit te krijgen is verbranding. Daarbij komt niet alleen energie vrij, maar worden ook afvalstoffen gevormd. Afhankelijk van de gebruikte energiebron zijn dat (uitlaat-)gassen, as of sintels (slakken). Deze afvalstoffen kunnen een gevaar opleveren voor het milieu, en dus voor ons.

Behalve via fossiele energiebronnen kan de zon ook rechtstreeks energie leveren. Dat geldt ook voor *wind* en *stromend water*. Dergelijke bronnen worden ook wel 'schone' energiebronnen genoemd omdat het gebruik ervan geen of nauwelijks afvalstoffen oplevert. Een tweede voordeel van het gebruik van zon, wind en water als energiebron is dat ze onuitputtelijk zijn. Er zitten echter ook nadelen aan vast, waarvan de belangrijkste is dat ze bij de huidige technische stand van zaken onbetrouwbaar zijn. Als de zon niet schijnt, of wanneer het windstil is, valt meteen de energieleverantie weg.
Een omstreden energiebron is *kernenergie*. De hierbij gebruikte 'brandstof' is uranium, dat evenals steenkool, olie en gas steeds moeilijker te vinden is. Een groter probleem wordt gevormd door het radioactieve afval dat bij de produktie van kernenergie vrijkomt. Hiervoor is nog steeds geen afdoende oplossing gevonden. Bovendien is het de vraag of de centrales die kernenergie leveren voldoende beveiligd kunnen worden tegen ongelukken of sabotage. Vaststaat wel dat een ongeluk met een kernenergiecentrale rampzalige gevolgen voor mens en milieu kan hebben.

Binnen een energiebeleid dat het welzijn van mens en milieu centraal stelt is kernenergie dan ook zeer discutabel.

b energievormen

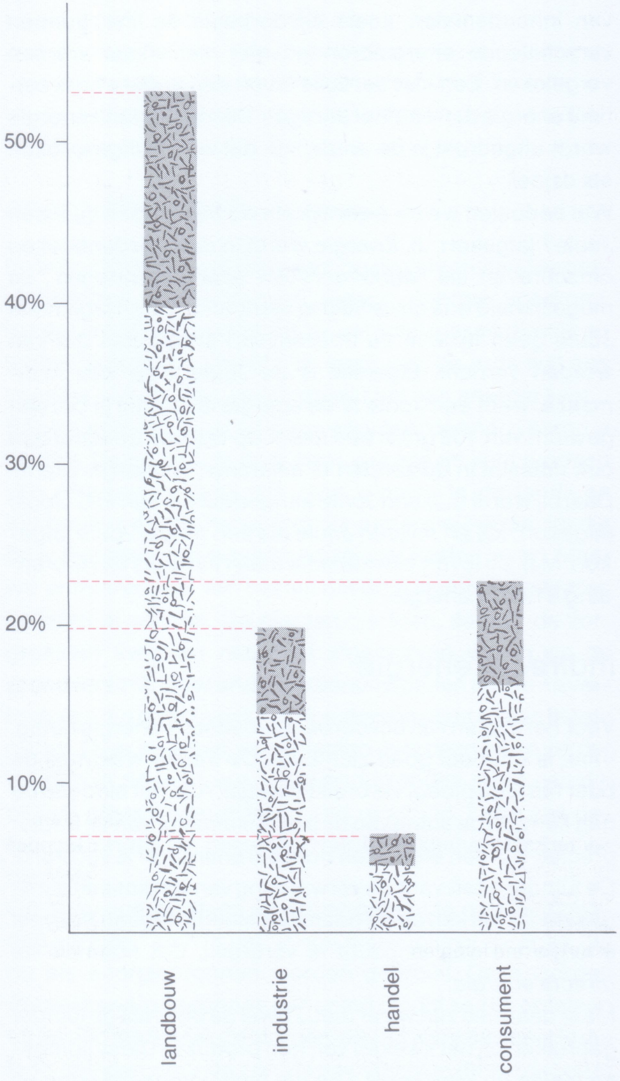
Energie kan uit een fossiele energiebron worden vrijgemaakt door verbranding. Soms kan die energie direct worden gebruikt. Bijvoorbeeld als we kolen verbranden in de kachel met het doel onze kamer te verwarmen. Meestal is het niet zo eenvoudig en zijn er tussen energiebron en energiegebruik een aantal energie-omzettingen nodig. Een wasmachine werkt niet als je er een hand kolen of een liter aardgas in gooit. Die kolen of dat aardgas moeten eerst worden omgezet in een voor de wasmachine verteerbare energievorm: *elektriciteit*. Bij het omzetten van de ene energievorm in de andere gaat doorgaans een deel van de oorspronkelijke energie verloren. Vaak in de vorm van warmte die niet kan worden opgevangen. Dat verlies verschilt per energiebron.
Energie geleverd door de bron (kolen, gas, olie) wordt primaire energie genoemd. Dat het zeer onvoordelig is primaire energie om te zetten in bijvoorbeeld elektriciteit blijkt uit het volgende. Bij de omzetting van de energie in kolen tot elektrische energie gaat tweederde van de hoeveelheid energie die in de kolen zat, verloren.

Om te kunnen rekenen met hoeveelheden energie is een maat nodig die het mogelijk maakt verschillende energiebronnen en vormen met elkaar te vergelijken. Met behulp van inhoudsmaten, zoals bijvoorbeeld de liter, kunnen verschillende energiebronnen niet met elkaar worden vergeleken. Een liter aardolie levert een andere hoeveelheid energie dan een liter aardgas. De maat waarin energie wordt uitgedrukt is de *Joule*,[1] en dat wordt uitgesproken als dzjoel.
Wat bedoelen we nu eigenlijk als we het hebben over een Joule? (afgekort: J). Energie wordt in de woordenboeken omschreven als 'werkkracht' en 'arbeidsvermogen', de mogelijkheid dus om arbeid te verrichten. De energiemaat Joule geeft in feite de hoeveelheid arbeid aan die kan worden verricht. Eigenlijk is de Joule maar een minimaatje, want één Joule is de energie die nodig is om een gewicht van 100 gram één meter op te tillen. Er wordt dan ook meestal in duizenden of miljoenen Joules gerekend. Daarbij wordt duizend Joule aangeduid als een *kilo-Joule* (afgekort: kJ) en miljoen Joule als een *mega-Joule* (afgekort: MJ). Zo levert een kubieke meter aardgas bij verbranding 31,6 MJ energie.

c indirecte energie

Voor het maken van bijvoorbeeld voedsel is energie nodig. Vaak is dat heel goed zichtbaar. De tractor waarmee de boer het land ploegt verbruikt energie. Aan het eind van de dag kan aan de stand van de brandstofmeter van de tractor precies worden afgelezen hoeveel energie er is verbruikt. De tuinder heeft voor de verwarming van zijn kassen aardgas nodig. Hij kan op de gasmeter steeds nagaan hoeveel energie die dag of nacht is verbruikt. Dat noemen we *directe energie*.
Maar daarmee zijn we er niet. Zowel de boer als de tuinder gebruiken bij het kweken van hun produkten bestrijdingsmiddelen en kunstmest. Om die bestrijdingsmiddelen en dat kunstmest te maken is energie nodig. Als ze over het

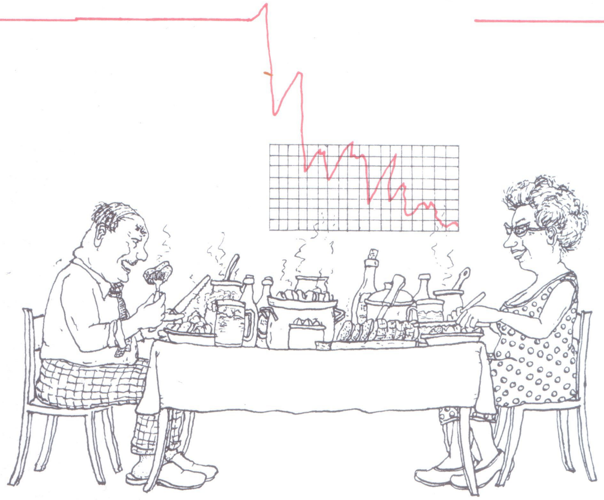
Verdeling van het fossiele energieverbruik in Nederland, ± 24% van het energieverbruik in iedere sector is afval (totaal 100%, cijfers 1980).



land worden uitgestrooid staan we daar vaak niet bij stil, maar indirect wordt die energie aangewend bij 't kweken van produkten. Dit noemen we *indirecte energie.*
Wanneer we willen nagaan hoeveel energie er wordt verbruikt bij de produktie van bijvoorbeeld een kilo graan, moet rekening worden gehouden met zowel de directe als de indirecte energie die daarvoor nodig is. (Zie ook Hoofdstuk 2). Bij dergelijke berekeningen blijft de energie die nodig is om menselijke arbeid te leveren buiten beschouwing. Deze bedraagt minder dan een half procent van het totale energieverbruik in de voedselproduktie. Ook de belangrijkste energiebron in de voedselproduktie laten we buiten beschouwing, dat is de zon. De zon levert weliswaar meer energie voor land- en tuinbouw dan de mens, maar in dit boekje gaat het vooral om het gebruik van de (beperkte) hoeveelheid fossiele energie.

d voedsel

Machines hebben om te kunnen draaien brandstof nodig. Met het menselijk lichaam is dat al niet veel anders. Die brandstof wordt geleverd door het voedsel in de vorm van suikers en vetten. Maar het menselijk lichaam heeft meer nodig dan alleen brandstof. Voor het onderhoud van dat lichaam zijn eiwitten en vitamines nodig; bouwstoffen die net zo belangrijk zijn als de brandstoffen. Het gaat er nu maar om of we die voldoende en in de juiste verhouding binnen krijgen. Uit het *voedingspatroon* van de gemiddelde Nederlander blijkt dat deze meer voedsel gebruikt dan strikt genomen noodzakelijk is. Bovendien is dat voedsel vaak niet in de juiste verhouding samengesteld. Kortom, de Nederlander eet te veel, en verkeerd.
Een paar voorbeelden. Voor een volwassene is de aanbevolen hoeveelheid vlees bij de warme maaltijd 50 gram. Dat is aanzienlijk minder dan de portie vlees die dagelijks naar binnen wordt gewerkt. Bij de consumptie van plantaardige produkten is de situatie precies omgekeerd. De Nederlander eet gemiddeld aanzienlijk minder plantaardi-



ge produkten dan nodig is voor een uitgebalanceerd voedselpakket.[2] Ook de hoeveelheid energie die we dagelijks nodig hebben ligt lager dan de portie energie die wordt geconsumeerd. Gemiddeld genomen hebben we per dag 10.000 kilo Joules energie nodig.[3] Het voedselpakket van de gemiddelde Nederlander is echter zo samengesteld dat het per dag 12.000 kilo Joules levert. Dat verklaart wellicht waarom veel Nederlanders te dik zijn en mede als gevolg daarvan problemen met hun gezondheid hebben of dreigen te krijgen.
Toch kan op een eenvoudige manier een goede maaltijd worden samengesteld. De belangrijkste boodschap hierbij is: eet gevarieerd, dan is er van alle benodigde voedingsstoffen voldoende in het voedsel aanwezig.

Het maken van voedsel is vanuit een energie standpunt bekeken eigenlijk het omzetten van de ene energievorm in de andere. De mens kan nu eenmaal niet leven van een bordje aardgas of een glas kolen. We hebben al eerder gezien dat bij het omzetten van de ene energievorm in de andere grote hoeveelheden energie verloren gaan. Bij het maken van voedsel is dat al niet veel anders. Het kost doorgaans aanzienlijk meer energie om voedsel te maken dan er door het voedsel wordt geleverd.
Om welke hoeveelheden energie gaat het nu? In 1980 werd in Nederland 515.000 miljoen MJ energie verbruikt voor ons voedsel. Dat is bijna 20 procent van het nationale energiebudget. Meer dan de helft van het energieverbruik voor voedsel komt voor rekening van land- en tuinbouw. De consument neemt zo'n 22 procent voor z'n rekening.[3] Uitgedrukt in energie per hoofd van de bevolking verbruikt de nationale voedselproduktie per Nederlander per jaar 36.300 MJ aan energie. Dat is de hoeveelheid energie die kan worden geleverd door ruim 1000 m^3 aardgas. Dat is een grotere hoeveelheid gas dan per persoon per jaar in Nederland voor verwarming wordt gebruikt.[4]
We mogen dan zuinig zijn op ons gas, op energie zijn we dat zeker niet zoals blijkt uit het volgende. Bij de produktie van voedsel en de consumptie daarvan, ontstaat afval: schillen, restjes mislukkingen ed. Wanneer dat wordt opgeteld, blijkt dat van het geproduceerde voedsel bijna een kwart gewoon wordt weeggegooid. In energie omgerekend betekent het dat per persoon per jaar in Nederland ruim 240 m^3 aardgas zonder meer wordt verspild.

	1 m^3 aardgas
krab	50 gram
winter kastomaten	250 gram
kabeljauw	400 gram
varkensvlees	300 gram
winter kassla	5 kroppen
bloemkool	5 kilo
aardappelen	7 kilo
appels	10 kilo
koudegrond tomaten	14 kilo

De hoeveelheid eetbaar produkt die we kunnen maken als we maar 1 m^3 aardgas mogen gebruiken. Alle energie die nodig is voor produktie, bewerking, opslag, transport en in het huishouden is opgeteld.

Door het Voorlichtingsbureau voor de Voeding aanbevolen hoeveelheden voedsel voor volwassen vrouwen en mannen.

	vrouwen	mannen
brood	5 sneden	8 sneden
aardappelen	5 stuks	6 stuks
peulvruchten, gedroogd	125 gr.	150 gr.
-gaar	375 gr.	450 gr.
rijst	65 gr.	75 gr.
macaroni	65 gr.	75 gr.
halvarine	25 gr.	40 gr.
margarine	15 gr.	15 gr.
melk	375 ml.	375 ml.
kaas	15 gr.	15 gr.
vlees, vis of kip	50 gr.	50 gr.
vleeswaren	45 gr.	45 gr.
ei	2 à 3 per week	2 à 3 per week
bladgroente	400 gr.	400 gr.
-gekookt	275 gr.	275 gr.
vaste groente	275 gr.	275 gr.
-gekookt	230 gr.	230 gr.
rauwkost	100 gr.	100 gr.
fruit	150 gr.	150 gr.

stap voor stap

2

a de keten

De weg die ons voedsel aflegt vóór het op ons bord ligt, wordt de *produktie-consumptie keten* genoemd. Die keten kan worden onderverdeeld in de volgende stappen:

1 *produktie*
2 *bewerking* (inclusief verpakking en opslag)
3 *transport*
4 *consumptie*

In iedere stap van deze keten wordt energie verbruikt. We zullen zo'n keten eens volgen voor een alledaags produkt als brood:

De eerste stap is de produktie van graan. Voor de tarwe gezaaid kan worden moet het land in conditie worden gebracht. Het wordt geploegd, er worden meststoffen gegeven en soms wordt al voor het zaaien met bestrijdingsmiddelen gewerkt. Deze voorbereidingen kosten directe energie. De boer heeft er machines voor nodig en die lopen nog steeds niet op lucht of water. Maar er wordt meer energie verbruikt dan alleen de brandstof voor machines. Ook de indirecte energie die nodig is voor de produktie van meststoffen, bestrijdingsmiddelen en machines moet worden meegeteld.

Als het graan is geoogst komen we bij de tweede stap in de produktie-consumptie keten: de bewerking. Het graan moet worden gedroogd en gemalen. Vaak is één keer malen niet genoeg en moet het graan vaker door de molen; bijvoorbeeld wanneer meel wordt gemaakt voor de produktie van wit brood. Dat malen kost weer directe energie, terwijl voor allerlei hulpmiddelen die bij dat malen een rol spelen indirecte energie wordt verbruikt.

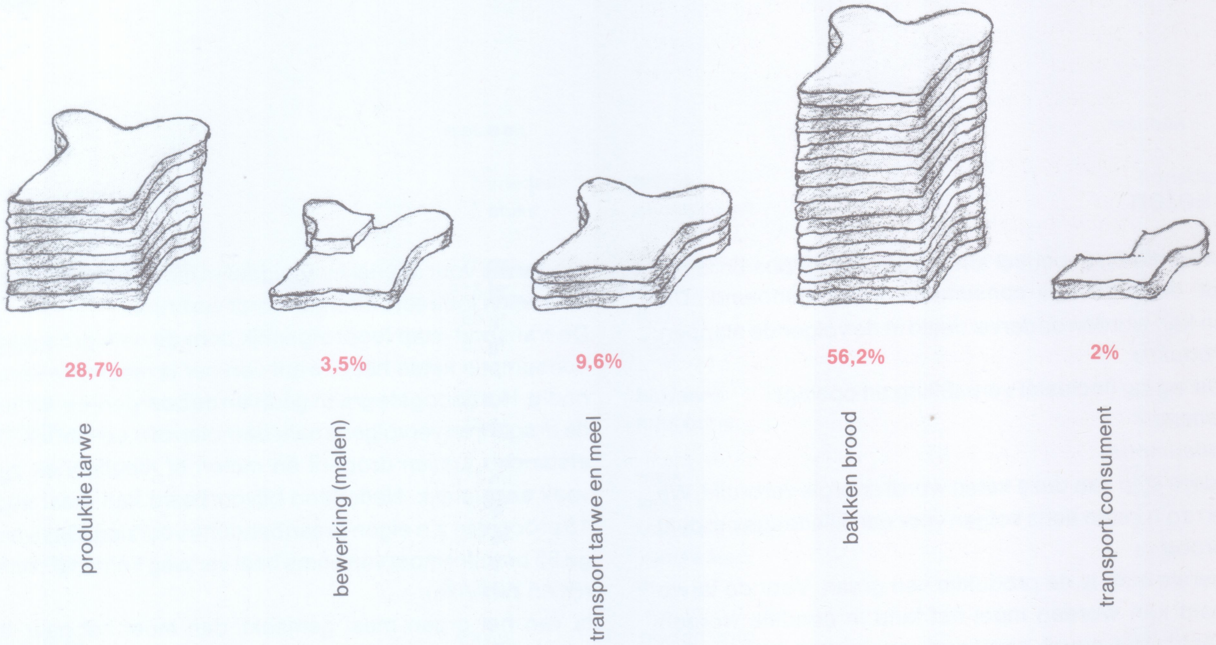
De transport-stap loopt eigenlijk door de hele produktie-consumptie keten heen, want vervoer is meerdere keren nodig. Het geoogste graan gaat van de boerderij eerst naar de drogerij en vervolgens naar de molen of meelfabriek. De afstanden tussen drogerij en molen of meelfabriek zijn vaak aanzienlijk. Nederland bijvoorbeeld kan maar voor 15 procent in z'n eigen graanbehoefte voorzien. De overige 85 procent moet van soms heel ver weg komen (Frankrijk en Amerika).

Is van het graan meel gemaakt, dan moet het naar de bakker of broodfabriek worden gebracht. Van daaruit gaat het naar de winkel. Bij de warme bakker is dat maar een kippe-eindje, maar brood dat bij de supermarkt ligt en uit een fabriek komt heeft vaak heel wat kilometers afgelegd. Tenslotte is daar de klant die het brood koopt en mee naar huis neemt.

Als we de bij al die stappen verbruikte directe en indirecte energie optellen, kan worden nagegaan hoeveel energie er in totaal is gebruikt om één brood te maken. Dat blijkt heel wat te zijn. Eén onverpakt volkoren brood bij de warme bakker heeft zo'n 10,3 MJ aan fossiele energie verbruikt.[1] Ruim de helft hiervan was nodig om het brood te bakken. Het energieverbruik van een verpakt en gesneden brood komt op 16,6 MJ.

Op dezelfde manier als voor brood kan voor elk ander

Verdeling van het fossiele energieverbruik bij de produktie van brood.



voedingsmiddel het energieverbruik worden berekend. In het volgende zullen we de verschillende stappen uit de produktie-consumptie keten nader bekijken.

b akkerbouwproduktie

Het energieverbruik in de landbouw is de laatste tientallen jaren enorm gestegen. Tussen 1960 en 1980 is het verdriedubbeld. Daarbij stegen het gebruik van brandstof en elektriciteit het sterkst: in 1980 werd 3,6 keer zoveel verbruikt als in 1960. Het grootste deel van de benodigde energie werd verbruikt voor het maken van kunstmest en krachtvoer.[2]

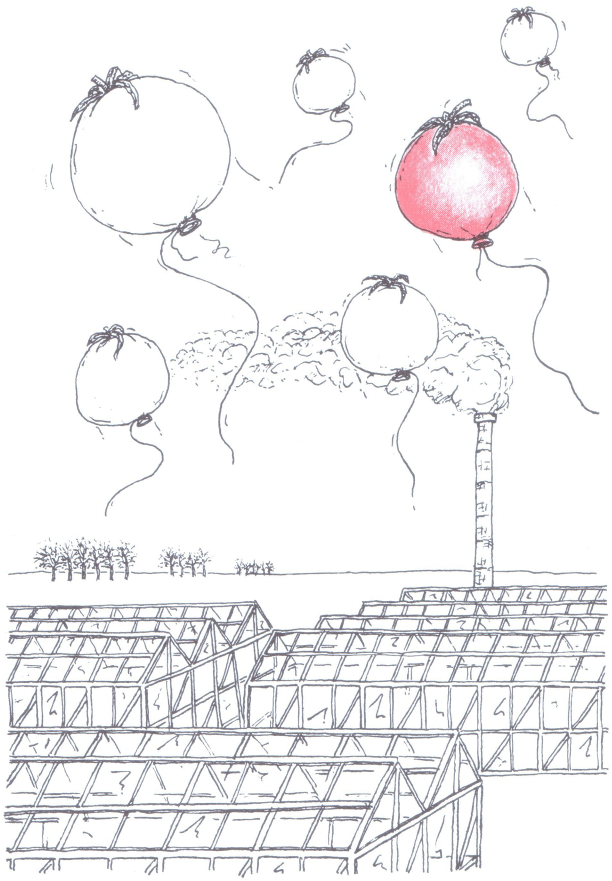
De landbouw wordt onderverdeeld in akkerbouw, tuinbouw en veeteelt. Tussen die sectoren zijn grote verschillen in energieverbruik bij de produktie van voedsel. Produkten uit de akkerbouw, de volle grond tuinbouw en de fruitteelt kosten nauwelijks energie vergeleken bij produkten uit de veehouderij, de visserij en de glastuinbouw.

Een paar cijfers. Akkerbouwprodukten zoals granen, aardappelen, suikerbieten, of tuinbouwprodukten van de volle grond zoals kool, bonen, prei en wortelen verbruiken op de boerderij over het algemeen per kilogram produkt tussen de 0,5 en 5,0 MJ aan fossiele energie.[3] Het grootste deel van dit energieverbruik komt voor rekening van de

gebruikte kunstmest. De rest is nodig voor het maken van bestrijdingsmiddelen, het maken van machines en het aandrijven van die machines. Van de winkelprijs van de genoemde produkten nemen de energiekosten slechts een klein deel voor hun rekening. Zo kost bijvoorbeeld 1 kilo bloemkool in de winkel f 1,70. Daarvan is ongeveer 8 cent besteed aan energie.

c glastuinbouwproduktie

De produkten uit de glastuinbouw zijn heel wat duurder in energie. Het overgrote deel van de gebruikte fossiele energie in de glastuinbouw is bedoeld voor verwarming van de kassen. Gemiddeld genomen wordt er in de zomer 6,5 MJ aan energie verbruikt bij het telen van één kilo tomaten onder glas. In de winter stijgt het energieverbruik voor diezelfde kilo tomaten tot 124,1 MJ. Alleen al aan aardgas is dan per kilo tomaten 122,9 MJ energie nodig. Als we aannemen dat er negen tomaten in een kilo gaan, betekent dat een energiebehoefte per tomaat van 13,7 MJ. In aardgas uitgedrukt: elke in de winter geteelde tomaat kost een halve kubieke meter aardgas!
Wanneer voor de glastuinbouw hetzelfde aardgastarief zou worden berekend als voor de gewone Nederlander, zou een kilo tomaten die in de winter wordt geteeld alleen al aan energie f 2,20 moeten kosten. De tuinders krijgen het gas echter tegen een lager tarief en betalen 37,6 cent per kubieke meter in plaats van 56 cent. De energiekosten van een kilo in de winter geteelde tomaten zakken zo tot f 1,48. Toch is dat een fors deel van de prijs die de tuinder op de veiling krijgt. Eén kilo Nederlandse tomaten (export kwaliteit) bracht in maart 1982 ongeveer f 4,50 op. De energiekosten bedragen hiervan dus ongeveer een derde.
Er is nog een manier om te laten zien dat het kweken van tomaten in de winter uit energie-oogpunt onvoordelig is. Een kilo kastomaten, in de winter geproduceerd, verbruikt 19 keer zoveel energie als die zelfde kilo kastomaten in de zomer, en bijna honderd keer zoveel als tomaten die in de volle grond worden geteeld. Deze rekensommen kunnen ook gemaakt worden voor energievreters als komkommers, paprika's en aubergines.
Minder energie vragende gewassen zijn sla en andijvie. Voor een krop sla die in de winter worden geteeld, wordt 5,8 MJ[4] aan energie verbruikt. De kosten hiervan zijn ongeveer 8 cent.



Elke in de winter geteelde tomaat kost een halve kubieke meter aardgas.

d vlees- en visproduktie

Een kilo varkensvlees heeft als het op ons bord ligt 99,6 MJ aan energie verbruikt. Hiervan is 61,6 MJ op de boerderij besteed. In de *veehouderij* is het kracht- en mengvoer de post die de grootste invloed heeft op het totale energieverbruik. In de rundveehouderij komt 43 procent van de totale hoeveelheid energie die nodig is voor rekening van *kracht- en mengvoer.* Voor de intensieve veehouderij lopen die cijfers op tot 70 en 90 procent.
Naarmate er minder ruwvoer per dier beschikbaar is, moet meer krachtvoer worden gegeven en is meer energie nodig om één kilo vlees te maken. De hoeveelheid beschikbaar ruwvoer ligt per bedrijf nagenoeg vast. Als op een dergelijk bedrijf meer dieren worden gehouden, betekent dat per definitie een groter verbruik van kracht- en mengvoer. Van de grondstoffen die nodig zijn om krachtvoer te maken moet het overgrote deel (87 procent) worden ingevoerd en hier in Nederland worden bewerkt. De samenstelling van dat voer verschilt per diersoort maar over het algemeen komen er o.a. sojabonen, granen en afvalprodukten van allerlei industriële processen (bijvoorbeeld margarineproduktie) in voor.
Ook de overschotten aan melkpoeder komen in het veevoer terecht en dat geeft toch een merkwaardig beeld van onze vleesproduktie: de koe geeft melk, daar wordt voor een deel melkpoeder van gemaakt. Dat melkpoeder kunnen we niet kwijt daarom voeren we het maar aan de mestkalveren. Die belanden uiteindelijk geslacht en wel op ons bord. Afhankelijk van de samenstelling vraagt het tussen de 8 en 25 MJ aan fossiele energie om één kilo veevoer te maken. Dat is meer dan de energie die nodig is om de meest gebruikte groenten te maken.
Een deel van het veevoer bestaat uit voor de mens niet eetbare produkten; vanuit de menselijke consumptie bezien: echt afval. Rundervoer is voor 85 procent van dergelijk afval gemaakt, varkensvoer voor 53 procent en pluimveevoer voor 15 procent. Kalvervoer bevat geen afval. De totale hoeveelheid niet voor menselijke consumptie geschikt afval die aan dieren wordt gevoerd, bedroeg in 1979 8,8 miljoen ton. Daarnaast werd nog eens 5,8 miljoen ton produkten die geschikt zijn, of geschikt gemaakt kunnen worden voor menselijke consumptie, aan dieren gevoerd.[5]

De *visserij* is de laatste tientallen jaren een steeds energie-intensievere bedrijvigheid geworden.[6] Door de sterke overbevissing van de ons omringende zeeën wordt het steeds moeilijker de vis dichtbij huis te vangen. Er moeten steeds grotere afstanden worden afgelegd om de vis die wij op tafel willen hebben te verschalken. Een consequentie van die grote afstanden tussen vangplaats en gebruiker is dat de vis reeds aan boord gedeeltelijk moet worden bewerkt. Veel vissersboten zijn nu uitgerust met tenminste een diepvries installatie. Vaak ook zijn vissersboten zodanig ingericht dat het complete visverwerkende fabrieken zijn geworden. Hoe groter de afstand is tussen de plaats waar de vis wordt gevangen en de plaats waar de vis uiteindelijk wordt gegeten, hoe duurder de vis is.
Kreeft en krab worden veelal in Amerika gevangen en het transport kost dus veel energie. Maar het energieverbruik voor 1 kilo krabbevlees is vooral zo hoog omdat daar heel wat krabben voor nodig zijn. Een goedkopere vis is de kabeljauw. Deze verbruikt relatief weinig energie, omdat-ie nog dichtbij huis in de Noordzee kan worden gevangen en een groot gedeelte ervan eetbaar is. De in Nederland meest gegeten vissoorten verbruiken gemiddeld ongeveer 100 MJ per kilo vis. Dat is dus evenveel als voor de produktie van vlees nodig is.

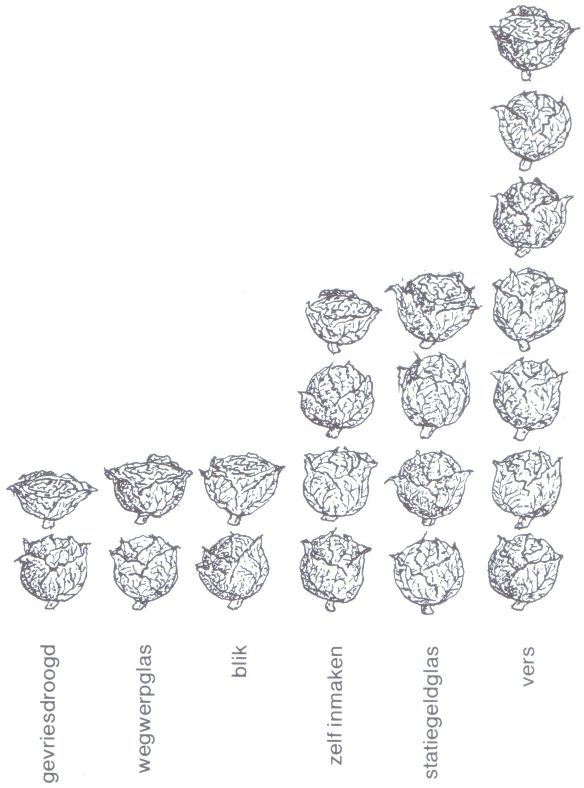
e alternatieve produktie

Tot nu toe is steeds gesproken over de landbouw zoals die bij de meeste Nederlanders bekend is. Voor deze vorm van landbouw wordt in Nederland zo'n twee miljoen hectare landbouwgrond gebruikt. Er kan echter ook op alternatie-

ve wijze aan landbouw worden gedaan. In Nederland gebeurt dat op ongeveer tweeduizend hectare.
In de *alternatieve landbouw* probeert de boer op een andere dan de gebruikelijke manier zijn produkten te kweken. Hij gebruikt minder of geen kunstmest. Als er al met bestrijdingsmiddelen wordt gewerkt, zijn ze over het algemeen milieuvriendelijker. Bovendien wordt op het alternatieve boerenbedrijf kleinschaliger gewerkt dan op het 'gewone' landbouwbedrijf.
Groenten die via alternatieve methoden zijn gekweekt zullen over het algemeen minder energie verbruiken dan groenten die op de 'normale' manier zijn gekweekt. Daar staat tegenover dat alternatieve teeltwijzen arbeidsintensiever zijn, en daardoor duurder. Alternatieve groenten zijn dan ook doorgaans duurder dan de op de gebruikelijke wijze gekweekte groenten.
De verschillen in energieverbruik tussen alternatieve produkten en 'normale' produkten kunnen aanzienlijk zijn. Een kilo tarwe die op de gebruikelijke wijze wordt geteeld verbruikt 10 procent meer energie dan dezelfde kilo, maar nu op alternatieve wijze gekweekt. Ook voor dierlijke produkten wordt minder energie verbruikt wanneer ze op alternatieve wijze worden gemaakt. Zo verbruikt de produktie van een liter 'alternatieve' melk 4,4 MJ aan energie, terwijl een liter 'normale' melk 9,5 MJ aan energie verbruikt.

f bewerking

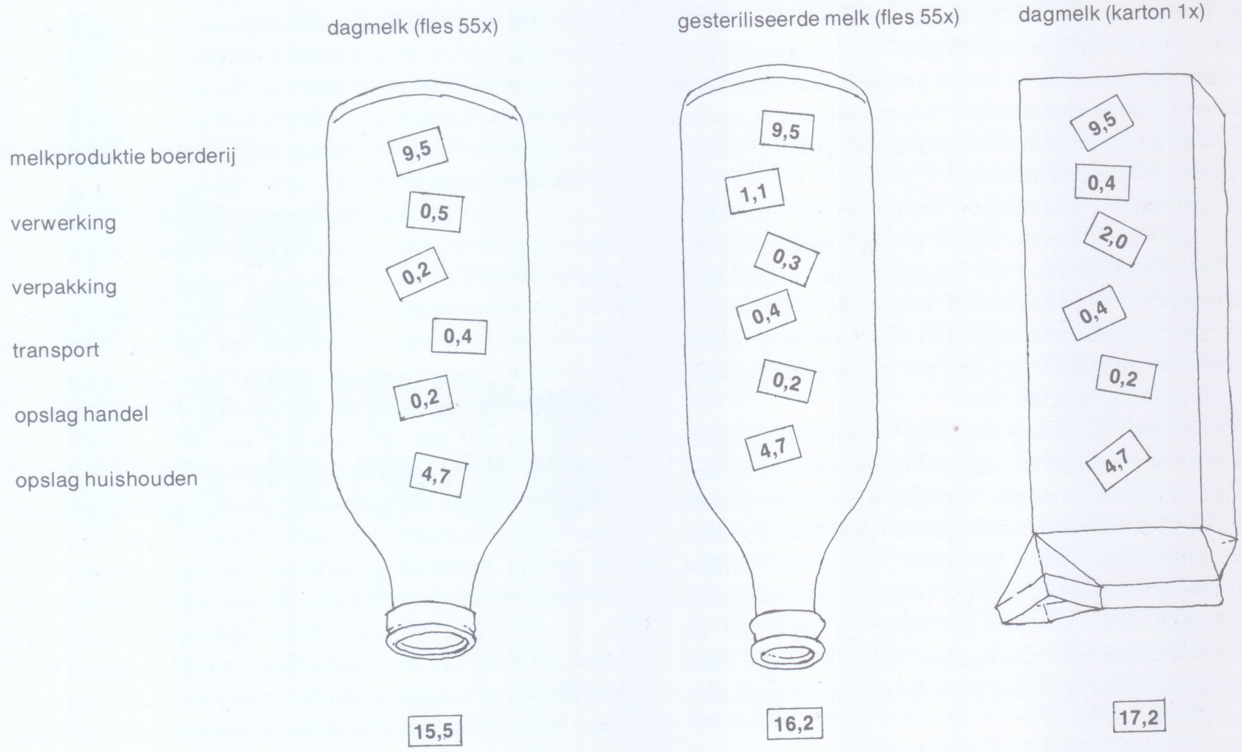
Van oudsher wordt ons voedsel in de landbouw en visserij geproduceerd op min of meer natuurlijke wijze. De laatste tien tot twintig jaar is daar verandering in gekomen. De voedings en genotmiddelen industrie brengt bijvoorbeeld een substantie op de markt die als tomatensoep wordt verkocht. Maar de ingrediënten komen rechtstreeks uit het scheikundelaboratorium en tomaat zit er niet in, al heeft het wel die smaak. Vlees kan tegenwoordig worden gemaakt uit soja-pulp, meel, water en een handje kleur, geur en



Voor het diepvriezen, verpakken, transporteren, opslaan en koken van één rode kool (1 kilo) is 35,6 MJ aan energie nodig. Hier staat aangegeven hoeveel rode kolen op andere manieren verwerkt kunnen worden met dezelfde hoeveelheid energie.

smaakstoffen. Misschien wordt nog wat 'echt' vleesafval verwerkt, maar dergelijk vlees heeft weinig overeenkomsten met wat normaal gesproken aan een koe zit.
De immitatie mogelijkheden op het gebied van voedsel lijken eindeloos. Maar juist omdt het hier om industriële produktietechnieken gaat, zal het duidelijk zijn dat deze manier van produceren erg veel energie vraagt. Hoeveel

Het energieverbruik voor consumptiemelk (MJ/liter).



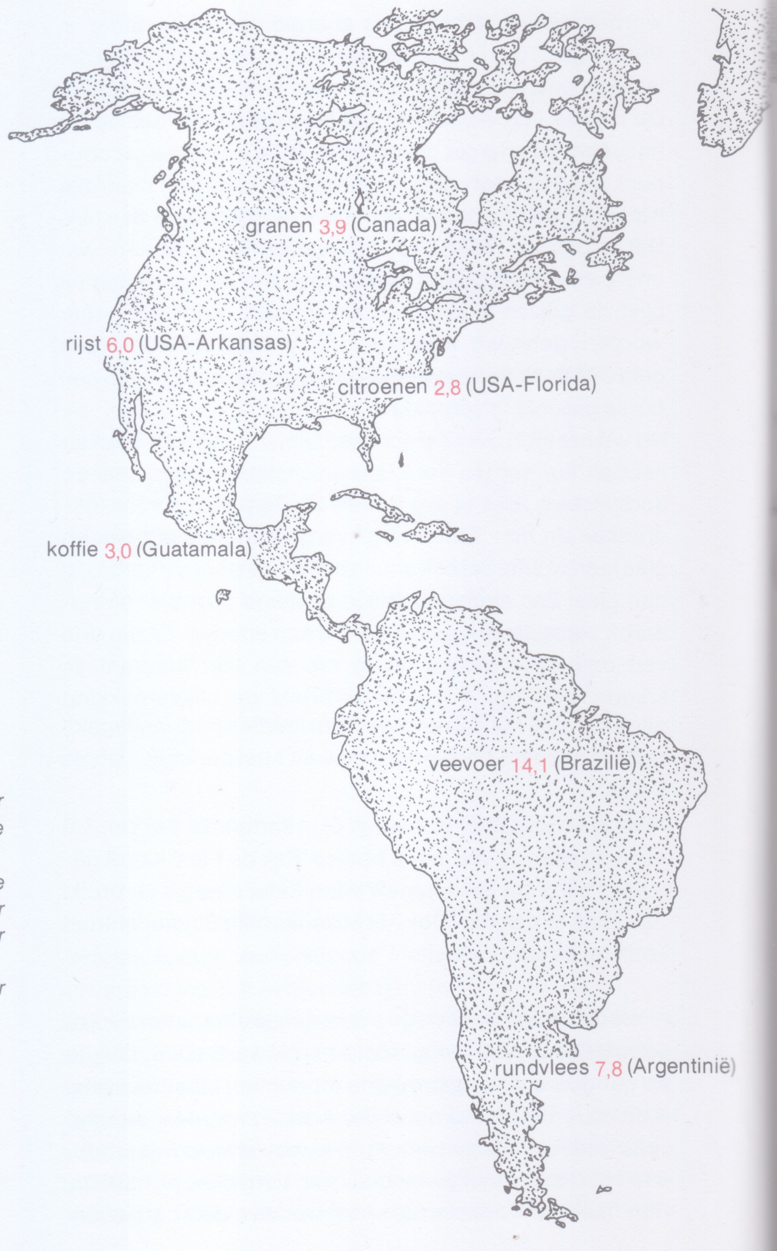
energie er verbruikt wordt voor bewerking en verpakking is o.a. afhankelijk van het soort voedingsmiddel. Zo vereisen vlees en vis meestal meer bewerking dan verse groente en fruit.
Het aantal voedingsmiddelen dat rechtstreeks van de produktieplaats op ons bord verschijnt is klein. Meestal moeten ze wel op een of andere manier worden bewerkt. Vaak is er een keuzemogelijkheid tussen verschillende bewerkingen en verpakkingen. De verschillen in energieverbruik tussen verschillende methoden van bewerking en verpakking zijn echter aanzienlijk.
Zo kost het vriesdrogen van groente veel meer energie dan steriliseren (=inmaken) in blik of glas.[7] Industrieel steriliseren verbruikt iets minder energie dan wanneer dat thuis gebeurt, omdat in een fabriek nu eenmaal op grotere schaal kan worden gewerkt. Bij diepvriesprodukten is het totale energieverbruik sterk afhankelijk van de tijd dat een produkt wordt bewaard. Hoe langer ingevroren produkten

worden bewaard, hoe meer energie daar voor nodig is. Verder geldt over het algemeen dat zelf invriezen duurder is dan ingevroren produkten kopen en die bewaren.
De manier van verpakken heeft ook grote invloed op de hoeveelheid energie die nodig is. Glas is uit energie oogpunt bekeken een duur verpakkingsmateriaal, maar als het vaker wordt gebruikt is het al snel goedkoper dan blik. Dat is ook de reden dat zelf ingemaakte groenten, wat energieverbruik betreft, goedkoper zijn dan groenten uit blik: de glazen potten kunnen immers ieder jaar weer worden gebruikt. Naarmate de potten vaker worden gebruikt daalt de hoeveelheid energie die nodig is om een portie groente te verpakken.
Nu we het toch over verschillende manier van verpakken hebben, kunnen we wel even een uitstapje maken naar de dorstlessers. Blik is erg in trek als verpakking voor frisdranken en bier. Een energievergelijking tussen blik en glas leert al snel dat blik aanzienlijk meer energie verbruikt dan glas. Een aluminiumblikje bestemd voor bier of frisdrank verbruikt ongeveer 4,6 MJ aan energie. Er zijn drie van dergelijke blikjes nodig om één liter frisdrank te krijgen. Per liter frisdrank verbruikt de blikverpakking alleen al 13,8 MJ aan energie. Een literfles (met statiegeld) gaat gemiddeld 55 x langer mee en kost per keer slechts 0,6 MJ.
Melk is verkrijgbaar in flessen of in kartonnen pakken. Uit een vergelijking die in het boekje 'Pak de Fles' wordt gemaakt, blijkt dat flessenmelk iets minder energie verbruikt dan melk in pakken. Ook het Milieukundig Studiecentrum komt tot deze conclusie.[8]

Al eerder is aan de orde geweest dat op alternatieve wijze gekweekte produkten minder energie verbruiken dan de op gangbare wijze gekweekte produkten. Maar daarmee is de kous niet af. Alternatief gekweekte produkten worden vaak ook op alternatieve manier bewerkt, en daardoor daalt het totale energieverbruik van dergelijke produkten. Alternatief geproduceerde en verwerkte melk kost per liter 10,4 MJ, terwijl de op gangbare wijze geproduceerde en verwerkte melk 15,5 MJ per liter aan energie kost. Voor zuurdesem brood van alternatief verbouwde en bewerkte granen wordt 9,6 MJ aan energie verbruikt, terwijl voor een gewoon volkoren brood 10,3 MJ nodig is.

g transport

Transport is op verschillende plaatsen in de produktie-consumptieketen nodig. Bij voedsel dat uit het buitenland moet worden ingevoerd is het transport vaak de grootste post in het totale energieverbruik.
We vergelijken bijvoorbeeld de energiekosten van een kilo appels uit Nieuw Zeeland met die van een kilo Hollandse appels op het moment dat ze hier bij de groenteboer of supermarkt liggen. De energiekosten voor produktie en verwerking zijn in beide gevallen gelijk en bedragen 2,3 MJ. De transportkosten voor de Nederlandse appels bedragen ongeveel 1 MJ, die voor de kilo appels uit Nieuw Zeeland 6,1 MJ. Een kilo Nieuw Zeelandse appels heeft op het moment dat deze bij de groenteboer ligt dus in totaal 8,4 MJ verbruikt, terwijl de kilo Hollandse appels daar ligt voor 3,3 MJ.
Behalve kant-en-klaar voedingsmiddelen worden ook veel grondstoffen ingevoerd voor in Nederland gemaakte produkten. Ook hier zijn weer grote verschillen in energieverbruik te noteren. Van het in Nederland gebruikte graan komt 60 procent uit Frankrijk en zo'n 25 procent uit Amerika. Graan dat per schip uit Amerika komt verbruikt per kilo alleen al voor vervoer 5,7 MJ. Het graan uit Frankrijk is goedkoper, mits het per trein wordt vervoerd. Dan verbruikt het per kilo 2 MJ aan energie. Wordt het Franse graan echter per vrachtwagen vervoerd, dan stijgt het energieverbruik met 250 procent en wordt deze post bijna net zo hoog als voor het Amerikaanse graan.
Niet alleen het vervoermiddel heeft invloed op de totale benodigde energie per kilo produkt. Ook de omstandigheden waaronder het produkt worden vervoerd spelen hier-



In het kaartje is aangegeven hoeveel mega-Joules energie er nodig is voor het vervoer van één kilo voedsel uit verschillende landen. De afstand over zee werd hierbij per schip afgelegd. Vervoer per vliegtuig verbruikt veel meer fossiele energie. Als we een kilo citroenen per vliegtuig uit Florida laten komen is daarvoor 153,8 MJ aan energie nodig. Voor schapevlees uit Australië is per vliegtuig 167,4 MJ fossiele energie nodig. Over land is vervoer per trein (tarwe uit Frankrijk) veel voordeliger dan vervoer per vrachtauto (tomaten uit Italië).

zalm 2,9 (Rusland)
jam 8,9 (Rusland centraal)
tarwe 2,0 (Frankrijk)
tomaten 11,0 (Italië)
tonijn 6,3 (Japan)
sardines 4,3 (Marokko)
thee 4,4 (China)
tabak 5,6 (Thailand)
cacaobonen 4,3 (Ghana)
schapevlees 23,4 (Australië)
sinaasappels 7,6 (Zuid-Afrika)
appels 6,9 (Nieuw-Zeeland)

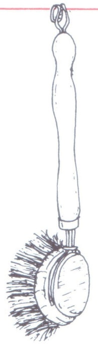
bij een rol. We hebben al gezien dat vervoer per trein of schip goekoper is dan vervoer per vliegtuig of auto. Ook maakt het verschil of het produkt gekoeld of ongekoeld vervoerd wordt. In het eerste geval is aanzienlijk meer energie nodig.

h het huishouden

De consument is de laatste schakel in de produktie-consumptie keten, en die laatste schakel verbruikt nogal wat energie. Een huishouden van vier personen verbruikt per jaar 143.000 MJ[9] aan energie. Zo'n 14 procent hiervan komt voor rekening van voedsel. Dat is jaarlijks ongeveer 5000 MJ per persoon. Daar komt nog de energie bij die nodig is voor het doen van boodschappen. Per persoon per jaar is dat gemiddeld 700 MJ (zie ook Hoofdstuk 1). De berekende energie voor het doen van boodschappen is met recht een gemiddelde, want ze kan sterk verschillen. Het maakt uiteraard nogal wat uit of de boodschappen met de fiets of met de auto worden gehaald. In het eerste geval wordt nauwelijks fossiele energie gebruikt. Wordt evenwel de auto ingeschakeld dan stijgt het energieverbruik aanzienlijk. Om een indruk van die energiekosten te geven: wanneer een keer per week met de auto boodschappen wordt gedaan en daarbij een afstand van vijf kilometer wordt gereden kost dat 53,5 MJ. Onafhankelijk van de hoeveelheid boodschappen die wordt gedaan. Een ander voorbeeld. Als met de auto even een brood wordt gehaald, en daarbij wordt één kilometer gereden dan verbruiken we 10,7 MJ. Het brood zelf heeft 10,3 MJ aan energie verbruikt. Het totale energieverbruik voor dat brood is dus op 21 MJ gekomen.

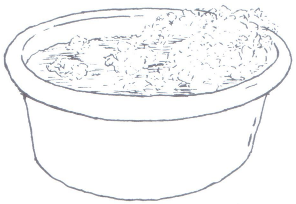
De hoeveelheid energie die wordt verbruikt bij het koken van onze maaltijden verschilt sterk van gezin tot gezin. Het ene gezin verbruikt per jaar 90 m³ aardgas of minder en het andere heeft aan 125 m³ aardgas niet genoeg.[10] Nog weer anderen koken op een elektrisch fornuis. Dat kost 1,6 keer zoveel primaire energie als wanneer rechtstreeks op aardgas wordt gekookt (zie ook Hoofdstuk 1).
Bij de hier aangehaalde energieberekeningen is steeds uitgegaan van een gezin van vier personen, dat op aardgas kookt en daarvoor per jaar 100 m³ verbruikt. De hoeveelheid energie die in het huishouden voor koken en opslag van voedsel wordt gebruikt, neemt een aanzienlijk deel van het totale energieverbruik voor haar rekening. Daarbij is het vanuit energie standpunt bekeken niet altijd voordeliger om het voedsel zelf te bereiden. Al eerder in dit hoofdstuk werd geconcludeerd dat inmaken in de fabriek minder energie verbruikt dan wanneer dat thuis wordt gedaan. Datzelfde geldt voor een aantal andere bewerkingen. Soms zijn de verschillen klein, zoals bijvoorbeeld bij het maken van gele vla, maar bij het maken van brood bijvoorbeeld zijn de verschillen groot.
Voor het thuis bakken van één brood wordt 23,4 MJ aan fossiele energie verbruikt. (Alleen voor het bakken.) Een brood bij de warme bakker heeft 7,2 MJ aan fossiele energie verbruikt. Een fabrieksbrood verbruikt nog minder aan bak-energie: 4,2 MJ. Dit betekent nog niet dat er maar zoveel mogelijk kant-en-klaar produkten moeten worden gekocht. Veel produkten ondergaan in de industrie onnodige bewerkingen, waardoor veel meer energie wordt gebruikt dan strikt genomen nodig is. Een groot aantal produkten hoeft eigenlijk helemaal niet bewerkt te worden (bijvoorbeeld aardappelen).

Een deel van de levensmiddelen die dagelijks nodig zijn, hebben we thuis in voorraad. Ze worden bewaard in de koelkast of de diepvrieskist. We zullen hier nagaan wat dat aan energie verbruikt. Een doorsnee koelkast gebruikt gemiddeld 430 kWh stroom per jaar. Per dag komt dat op 12,2 MJ aan fossiele energie. Als er gemiddeld 5 kilo voedsel in de koelkast wordt bewaard, kost dat 2,4 MJ per kilo per dag. Anders gezegd: het kost 7,3 MJ aan energie om 1 kilo groenten drie dagen te bewaren. Overigens is er, zeker in de winter, een alternatief voor de koelkast: de zogenoemde 'vliegenkast'.



Een diepvrieskist met een inhoud van 150 liter gebruikt gemiddeld zo'n 900 kWh stroom per jaar. Wanneer in zo'n kist 1 kilo groenten dertig dagen wordt bewaard, verbruikt dat 5,1 MJ aan fossiele energie. Het bewaren van een brood gedurende een periode van veertien dagen komt op 2,0 MJ.
Vanzelfsprekend gebruikt een grote koelkast of diepvrieskist meer energie dan een kleine. Het is daarom van belang bij de aanschaf van een dergelijk apparaat te letten op het juiste formaat. Een onnodig grote koelkast of diepvrieskist gebruikt ook onnodig veel energie.

Gebruiken we in het huishouden een afwasmachine dan moet het energieverbruik van zo'n apparaat worden toegeschreven aan het energieverbruik van de maaltijden. Datzelfde geldt trouwens voor mixers en ander elektrisch aangedreven gerief in de keuken. Een onderzoek van KEMA en SWOKA[11] heeft aangetoond dat per maaltijd gemiddeld 4,5 MJ door de afwasmachine wordt verbruikt. Dat is nog niet alles. Een afwasmachine gebruikt per wasbeurt 52 liter water en voor het voorspoelen nog eens 8 liter. Afwassen met de kwast in een teiltje daarentegen kost maar 8 liter water, en 1 MJ aan verwarmingsenergie.
Wanneer alle energie-posten bij elkaar worden opgeteld blijkt dat in de huishouding meer primaire energie verbruikt wordt door allerhande elektrische apparatuur dan voor het koken van het voedsel.[9]



energie besparen

3

a besparingsmogelijkheden

In het voorgaande hoofdstuk hebben we aan de hand van enkele voorbeelden laten zien wat onder de term 'produktie-consumptie keten' wordt verstaan. Bovendien werd duidelijk op welke plaatsen in die keten directe en indirecte energie wordt gebruikt.

In Nederland wordt een vijfde deel van de totale hoeveelheid verbruikte energie op een of andere manier besteed aan voedsel. Een kwart van de aan voedsel besteedde energie wordt zonder meer verspild, zoals bleek in het eerste hoofdstuk. Wanneer deze verspilling zou kunnen worden gestopt is meteen een belangrijke besparing tot stand gekomen.

Maar er zijn meer manieren om het verbruik van fossiele energie voor voedsel te beperken. Een daarvan is efficiënter omgaan met energie. Anders gezegd: hetzelfde resultaat bereiken met een geringere hoeveelheid energie. Als voorbeeld nemen we, om bij het huishouden te blijven, het gebruik van een snelkookpan voor het koken van voedsel. Met zo'n pan verbruiken we een kwart tot de helft minder energie, dan wanneer we koken in gewone pannen.

Een andere manier van energie besparen is het energiebewust kopen van voedingsmiddelen. Dat wil zeggen: letten op de hoeveelheid energie die nodig is om een bepaald voedingsmiddel in de winkel te krijgen. Voedsel is in de winkel vaak in verschillende vormen te koop. Groenten bijvoorbeeld zijn vaak zowel diepgevroren als vers te koop. Diepvries groente heeft aanzienlijk meer energie verbruikt dan het verse produkt. Door verse groente te kopen in plaats van de diepvries variant besparen we dus op energie. Het gevolg van een dergelijk energiebewust koopgedrag kan zijn dat de voedselbereiding thuis wat meer tijd kost. Een pakje diepvries rode kool ligt nu eenmaal sneller in de pan dan een verse rode kool die eerst nog moet worden schoongemaakt. Bovendien zijn, wanneer consequent voor verse produkten wordt gekozen, niet alle groenten op elk tijdstip van het jaar beschikbaar.

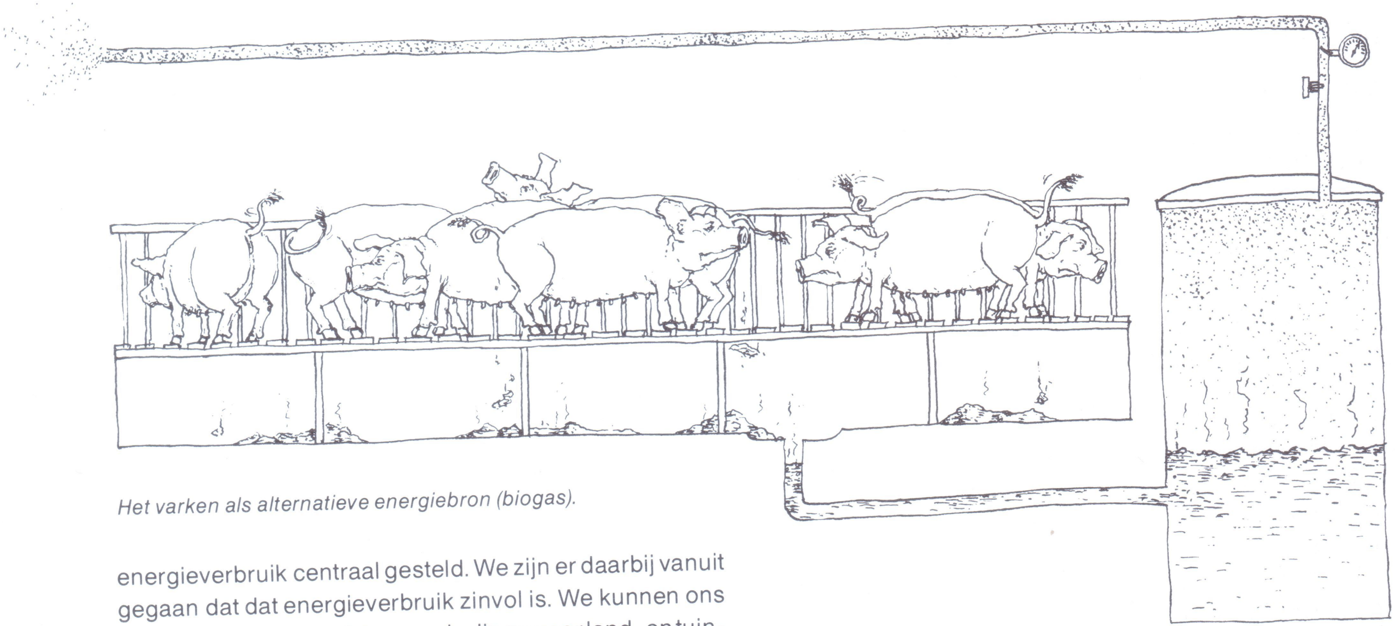
We kunnen ook op energie besparen door er eenvoudig geen gebruik van te maken. Bijvoorbeeld door geen gekookte groente te kiezen maar rauwkost. Deze manier van energiebesparen kan overigens niet op alle voedingsmiddelen worden toegepast. Bij vlees bijvoorbeeld gaat het al heel moeilijk, en wordt de keus niet: gebraden vlees of rauw vlees, maar: gebraden vlees of geen vlees. Een andere mogelijkheid om geen fossiele energie te gebruiken, is te werken met alternatieve energiebronnen. Toepassing van alternatieve energiebronnen is echter vaak alleen rendabel wanneer het op grote schaal gebeurt, en daardoor zal dit eerder in bedrijven dan in het huishouden mogelijk zijn.

In de volgende paragraaf zullen we de produktie-consumptie keten nog eens stap voor stap bekijken op de mogelijkheden voor energiebesparing.

b land- en tuinbouw

In de landbouw wordt energie vooral verbruikt voor verwarming van kassen en de produktie van krachtvoer voor de veehouderij. In beide sectoren kan flink wat energie worden bespaard, wanneer de juiste maatregelen worden getroffen.
De *Algemene Energieraad* heeft becijferd dat isolatie van verwarmde kassen, zoals die in de tuinbouw worden gebruikt een eenmalige besparing van 25 procent kan opleveren. Een energiebesparende maatregel die weinig kost is een regelmatige 'kieren-jacht'. Door glas-breuk bijvoorbeeld kunnen in de kassen tochtplekken ontstaan, waardoor meer energie nodig is voor de verwarming dan strikt genomen noodzakelijk is. Voorzieningen die wél investeringen vragen zijn dubbelglas of kunststof-folie die het warmteverlies gedurende de nacht terugbrengen. Bij de huidige energieprijzen en de verwachte stijging daarvan zijn dergelijke investeringen vaak snel terugverdiend.
Plaatsing van een *total-energy installatie* kan zorgen voor een betere benutting van fossiele energie. In dergelijke installaties wordt door een aardgasmotor elektriciteit opgewekt voor verlichting, beregeningsinstallaties en klimaatbeheersings-apparatuur. De warmte van het koelwater en de uitlaatgassen wordt dan gebruikt voor de verwarming van de kassen. Zo'n installatie vergt een grote investering, maar ook hier geldt dat de investering op termijn is terug verdiend.[1]
Er is nog een manier om in de glastuinbouw energie te besparen. Daarbij wordt gebruik gemaakt van zogenaamde lage-temperatuur gewassen. Deze gewassen vragen aanzienlijk minder warmte voor groei en bloei dan de tot nu toe gebruikte gewassen. In combinatie met aangepaste kweekmethodes kan het gebruik van dergelijke gewassen volgens de Algemene Energieraad een besparing van 25 procent op het energieverbruik in de glastuinbouw opleveren. Het totale energieverbruik in de tuinbouw kan dus in principe worden gehalveerd!

In de veehouderij wordt de grootste energiepost gevormd door de produktie van kracht- en mengvoer. Ook het transport van dit voer vraagt veel energie. Aan de samenstelling van het voer kan de boer weinig veranderen, maar de voederindustrie zou wel een bijdrage kunnen leveren aan de energiebesparing door gebruik te maken van andere grondstoffen voor het voer. Hierbij behoeft de kwaliteit van het voer niet achteruit te gaan, omdat veel grondstoffen voor het voer onderling verwisselbaar zijn. De ene grondstof verbruikt meer energie dan de andere, terwijl de voedingswaarde ongeveer gelijk is. Hoewel de boer geen invloed heeft op de samenstelling van het meng- en krachtvoer, kan op het bedrijf toch aan energiebesparing worden gedaan, door de verhouding tussen ruwvoer en krachtvoer te wijzigen. Indien er meer ruwvoer beschikbaar is, behoeft minder te worden bijgevoerd met krachtvoer. Voor de melkveehouderij geldt echter wel een beperking. Wanneer het aandeel ruwvoer te groot wordt kan dit een daling van de melkproduktie tot gevolgd hebben.
Er zijn ook nog andere manieren om in de veehouderij fossiele energie te besparen. Een daarvan is de aanschaf van een *biogas-installatie.* Met behulp van een dergelijke installatie kan uit de op het bedrijf geproduceerde mest methaangas worden gewonnen. Dat gas kan vervolgens worden gebruikt voor de produktie van elektriciteit of voor verwarmingsdoeleinden. Er zijn in Nederland op dit moment zo'n 20 biogas-installaties in gebruik. De aanschafkosten zijn echter nog zo hoog, dat ze alleen voor grote veeteeltbedrijven rendabel zijn. Bovendien blijken er nogal wat kinderziekten op te treden. Juist omdat met dergelijke installaties veel energie kan worden bespaard, zou verder onderzoek gestimuleerd moeten worden.[2]
Op melkveebedrijven vormt de *warmte uit de melk* een bruikbare energiebron. Melk moet, met het oog op de bewaring ervan worden gekoeld. De warmte die hierbij vrijkomt verdwijnt nu in de buitenlucht, maar zou ook gebruikt kunnen worden voor de verwarming van water.
Tot nu toe hebben we steeds de besparing op het huidige



Het varken als alternatieve energiebron (biogas).

energieverbruik centraal gesteld. We zijn er daarbij vanuit gegaan dat dat energieverbruik zinvol is. We kunnen ons echter ook afvragen of de energie die nu voor land- en tuinbouw gebruikt wordt, niet beter voor iets anders zou kunnen dienen. Een paar voorbeelden. In ongeveer de helft van de verwarmde kassen in Nederland worden, snijbloemen en potplanten gekweekt. Vooral voor sommige soorten snijbloemen is nogal wat energie nodig. Een groot deel van de kassen voor groenten en fruit is in gebruik voor de produktie van exotische gewassen als kiwi's, aubergines en paprika's. In de rest groeien produkten als sla, tomaten, komkommers, meloenen en boontjes. Deze produkten kennen we in Nederland als zomergroenten, en het is maar de vraag of we ze ten koste van enorme hoeveelheden energie ook in de winter nodig hebben.

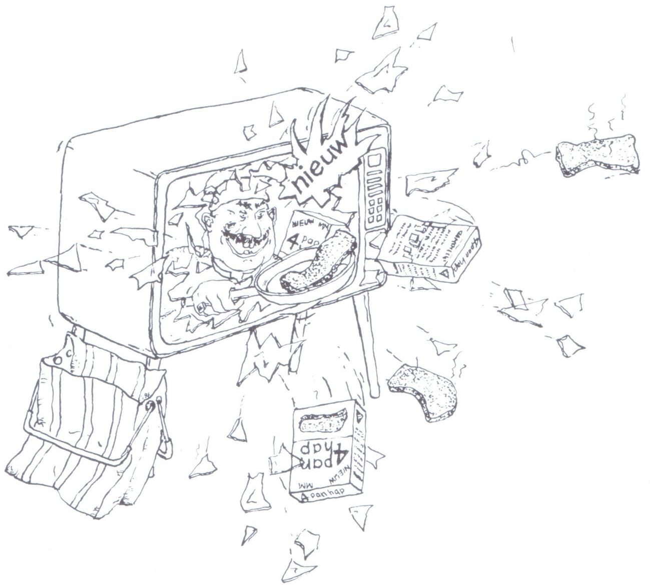
In de veehouderij is de produktie veel groter dan op de markt kan worden afgezet. Dat heeft geleid tot *boter- en vleesbergen* en *melkplassen*. Het is maar de vraag of onder dergelijke omstandigheden het huidige produktieniveau gehandhaafd zou moeten blijven. Vermindering van de veestapel zou in ieder geval een vermindering van het energieverbruik voor kracht- en mengvoeders betekenen.

Op de consequenties van de keuzes die de consument maakt komen we terug in hoofdstuk 4.

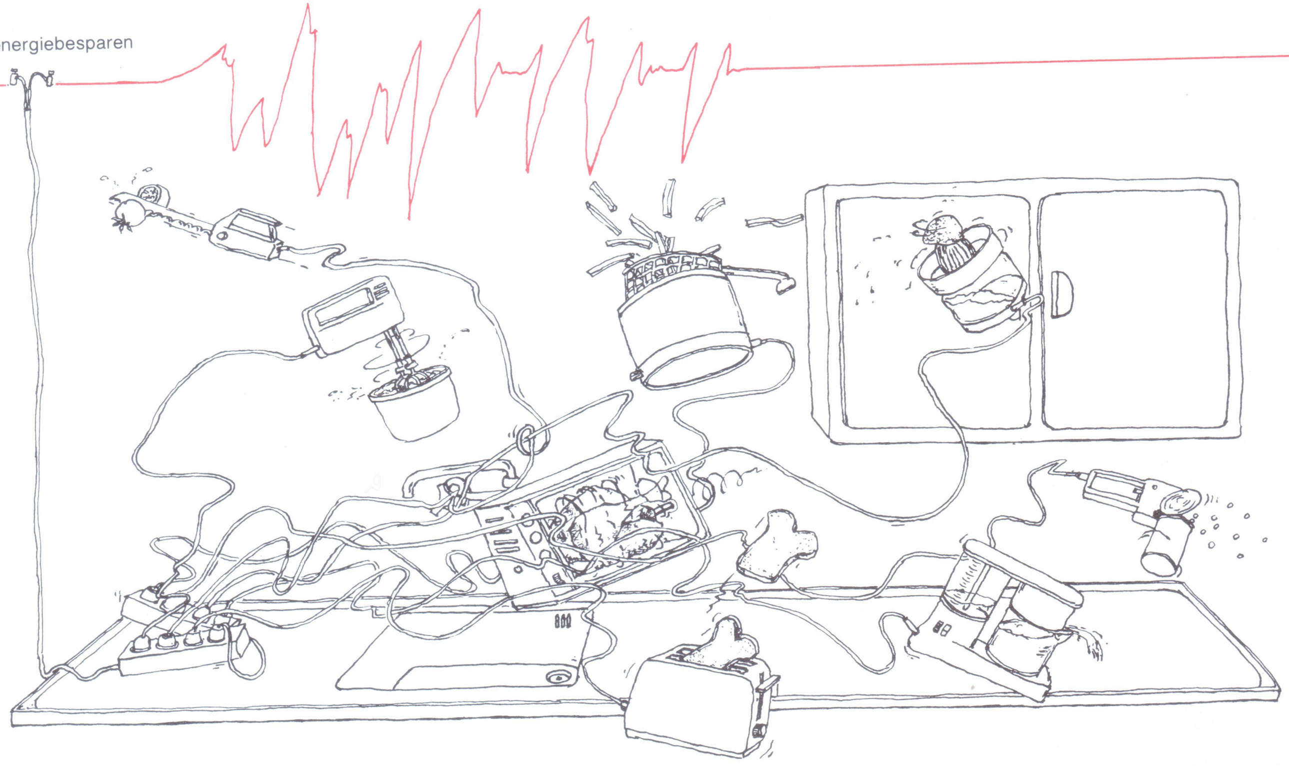
c industrie

Het aantal verschillende produkten uit de voedings- en genotsmiddelen industrie is de laatste tientallen jaren sterk toegenomen. De afzetmogelijkheden voor die produkten zijn echter beperkt. Consumenten kopen doorgaans niet meer voedsel dan genuttigd kan worden. Wanneer het aantal consumenten gelijk blijft, moet de fabrikant andere manieren verzinnen om zijn spullen aan de man of vrouw te brengen. Vaak gebeurt dat door er een kreet als 'nieuw' op te zetten. Of ze inderdaad nieuw zijn staat dan te bezien. Voor de fabrikant gaat het er om dat de consument het produkt als nieuw ervaart. Een belangrijk hulpmiddel daarbij is de *reclame*, waaraan in Nederland jaarlijks zo'n 80 tot 100 miljoen gulden wordt besteed.[3]

Via reclamecampagnes wordt, vaak met behulp van geraffineerde methodes, geprobeerd nieuwe behoeften te scheppen bij de consument. De consument wordt daarbij aangesproken op voor hem of haar belangrijke zaken zoals 'jong zijn', gezondheid en gezelligheid. De informatie over het te verkopen produkt is doorgaans eenzijdig, en er wordt gebruik gemaakt van nietszeggende termen als 'natuurlijk', 'nieuw', 'verrijkt'. Deze termen zijn nietszeggend, omdat ze in werkelijkheid niet meer betekenen dan dat op een reeds bestaand produkt een extra bewerking is uitgevoerd, of dat er extra grondstof is gebruikt. 'Nieuw' wil dan niet veel meer zeggen dan: 'meer energie verbruikt'.
Toch zou de voedings- en genotmiddelenindustrie het met veel minder energie kunnen doen. Maar binnen die industrie zelf heeft men helemaal geen behoefte aan energiebesparing. Energiebesparende maatregelen vragen meestal eerst investeringen. Bedrijven moeten extra geld lenen of een offer brengen uit hun eigen kapitaal. Zoiets gebeurt in de regel alleen maar als er grote zekerheid bestaat over de financiële voordelen van die investeringen. Wanneer voor energiebesparende maatregelen geld geleend moet worden, voelen ondernemers zich op glad ijs Ze kiezen liever voor een gemakkelijker weg om de energiekosten in hun bedrijf laag te houden. Ze bedingen bij de regering en bij bedrijven die energie leveren een lage prijs. Aan de glastuinbouw wordt bijvoorbeeld het aardgas goedkoop geleverd. De chemische industrie en grote bedrijven die metaal bewerken krijgen elektriciteit goedkoop.
Zou de overheid een energiebeleid voeren waarin zuinigheid voorop staat, dan zouden sommige bedrijfstakken helemaal opnieuw moeten worden opgezet, of hun poorten moeten sluiten. Het spreekt vanzelf dat ondernemers zich daartegen met hand en tand verzetten. Ze wijzen daarbij op de opbrengsten uit export en op de werkgelegenheid. In hoofdstuk 4 gaan we daar verder op in.
Onder de bedrijfstakken die voor een deel overbodige en dus energieversplillende produkten maken valt de



verpakkingsindustrie. Verpakking is vaak dubbel of driedubbel uitgevoerd.
Wanneer produkten slechts één keer worden verpakt is dat een belangrijke stap in de goede richting. Verpakken van 'natte' produkten als groenten, melkprodukten e.d. kan het best gebeuren in glas waarvoor statiegeld wordt gevraagd. Eénmalige verpakking is wellicht 'handiger', maar vraagt aanzienlijk meer energie, zoals bleek in hoofdstuk 2.
Transport is in de produktie-consumptie keten een energievretende aangelegenheid. Grondstoffen worden vanuit de meest afgelegen gebieden in de wereld naar Nederland gesleept. De eindprodukten worden weer afgevoerd naar alle windstreken. Het energieverbruik neemt af naarmate de grondstof voor een produkt dichterbij de verwerkende industrie wordt betrokken. Grondstoffen uit Nederland verbruiken voor vervoer nauwelijks energie wanneer ze in Nederland worden verwerkt.
Nu levert Nederland verhoudingsgewijs nauwelijks grondstoffen voor de eigen voedselproduktie. Ze komen dan ook in enorme hoeveelheden uit andere landen. In die



landen zijn de lonen meestal aanzienlijk lager dan in Nederland. De prijzen zijn daardoor laag. Tellen we dat op bij de extra kosten voor transport dan zijn de totale kosten nog steeds lager dan de kosten die gemaakt zouden moeten worden om die grondstoffen in Nederland te maken. Als uitsluitend Nederlandse produkten zouden worden gebruikt zou dit echter een enorme energiebesparing opleveren. Toch is een simpele verhoging van de energiekosten niet de enige manier om de fabrikant tot energiebesparing aan te zetten. Door produkten die veel energie verbruiken niet meer te kopen heeft de consument ook invloed op het energiegedrag van de fabrikant. In hoofdstuk 4 wordt hierop nader ingegaan.

d consument

De energie die via het huishouden aan het voedsel wordt besteed, is hoofdzakelijk nodig voor het koken en voor allerhande elektrische apparatuur. In hoofdstuk 2 lieten we zien dat in het gemiddelde gezin meer energie wordt verbruikt om die elektrische apparaten te laten werken, dan voor het koken. Op het koken kan energie worden bespaard door te werken met een snelkookpan, of te kiezen voor rauwkost. Maar ook het elektriciteitsgebruik kan aanzienlijk naar beneden. Om te beginnen is het maar de vraag of de elektrisch aangedreven apparaten strikt genomen wel noodzakelijk zijn. Mixers bijvoorbeeld doen werk dat net zo goed en snel met de hand kan worden gedaan. Datzelfde geldt voor afwasmachines. Het verschil is dat met handwerk aanzienlijk minder fossiele energie wordt gebruikt, al kost het soms wat meer tijd en inspanning.

Als er toch elektrische apparaten worden aangeschaft, moet rekening worden gehouden met het feit dat het energieverbruik tussen verschillende merken sterk kan verschillen. Bij de elektriciteitsbedrijven zijn voor verschillende huishoudelijke apparaten gratis *energiewijzers* verkrijgbaar. Het is belangrijk dat bij de aanschaf van dergelijke apparaten op de juiste afmetingen wordt gelet.

Koelkasten of vriezers die maar voor de helft zijn gevuld, kosten per kilo gekoeld produkt meer, dan wanneer ze geheel gevuld zijn. Het is van belang waar koelkasten en diepvriezers staan. Een diepvriezer die in een koele kelder staat, verbruikt maar tweederde van de hoeveelheid energie die nodig is voor een soortgelijke vriezer in een ruimte met kamertemperatuur.
Tenslotte nog een enkel woord over de rijplaag die zich in de vriezer vormt. Die mag niet te dik worden. Elke halve centimeter rijplaag verhoogt het energieverbruik van de vriezer met 30 procent.[4] In een koelkast geeft een rijplaag van twee milimeter al een verhoging van het energieverbruik met 10 procent. De temperatuur in de vriezer behoeft niet lager dan −18° Celsius te zijn. Een lagere temperatuur betekent alleen maar een aanzienlijk hoger energieverbruik.
In het algemeen geldt dat rechtstreeks gebruik van energie via aardgas goedkoper is dan gebruik van energie via elektriciteit. Dat komt doordat bij de omzetting in elektriciteit veel (warmte)verliezen optreden. Koken op een elektrisch fornuis vraagt 1,6 keer zoveel primaire energie als koken op gas. In geld uitgedrukt is koken op een elektrisch fornuis twee keer zo duur.[5]
Soms is er in het huishouden geen keuzemogelijkheid tussen elektriciteit en gas, eenvoudig omdat er geen gasaansluiting is. Ook woonwijken die zijn aangesloten op stadsverwarming zijn doorgaans niet voorzien van gas. In dergelijke situaties moet wel op elektriciteit worden gekookt.
Zowel bij het koken op gas als bij het koken met behulp van elektriciteit, kan energie worden bespaard. We zetten eerst de besparingsmogelijkheden voor gas op een rijtje.

- De gasvlam dient zo te worden gesteld dat de bodem van de pan precies wordt verwarmd. Staat de vlam te hoog, dan gaat een deel van de warmte verloren omdat ze zonder de pan te verwarmen opstijgt.
- Als een gerecht eenmaal kookt, is het zaak de vlam zo laag te zetten dat het net blijft koken.
- Voor gerechten met een lange kooktijd is het voordelig een stenen pan te gebruiken. Deze houdt meer warmte vast dan een stalen pan, waardoor minder gas nodig is.
- Ook de kleur van de pannen is belangrijk. Glimmende aluminiumpannen staan wel fraai op het gasfornuis, maar ze reflecteren veel warmte en zijn dus minder efficiënt dan donkere, matte pannen.
- De fluitketel moet zoveel mogelijk vrij blijven van ketelsteen.

Als elektrisch wordt gekookt kan op de volgende wijze energie worden bespaard:

- Gebruik pannen met een goede vlakke bodem, zodat ze goed aansluiten op de kookplaat.
- Al voordat het gerecht kookt dient de kookplaat lager te worden gedraaid. Bij gerechten met een kooktijd die minder dan tien minuten is kan de plaat zelfs geheel worden uitgedraaid, omdat in de plaat voldoende 'restwarmte' aanwezig is om het gerecht gaar te krijgen.
- De maat van de kookplaat moet overeen komen met de maat van de pan. Een pan mag nooit op een te grote plaat worden gezet.

Naarmate gerechten met minder water worden gekookt zijn ze sneller gaar. Er hoeft immers minder water op temperatuur te worden gebracht. De kooktijd kan zodoende worden teruggebracht en er wordt energie bespaard. Dat geldt zowel voor elektrisch koken als voor het koken op gas. Dit moet echter niet worden overdreven, omdat anders de gerechten aanbranden. Na enig uitproberen kan de beste hoeveelheid water die voor het koken nodig is, worden vastgesteld.
Voor het koken van granen en peulvruchten, kan een *hooikist* of deken hulp bieden. Zodra het water kookt gaat de pan in de hooikist of deken. Op deze manier is slechts een zesde deel nodig van de energie die gebruikt zou worden wanneer de pan op het gas of de kookplaat zou blijven staan (zie ook hoofdstuk 4).
In het algemeen geldt, dat voor efficiënter koken naar

schatting 25 procent op het energieverbruik voor de bereiding van voedsel kan worden bespaard.
Met de hierboven genoemde maatregelen zijn de mogelijkheden tot energiebesparing nog niet uitgeput. Ovens gebruiken vier keer zoveel energie als één gaspit of één kookplaat. We kunnen ze efficiënter gebruiken door er meerdere dingen tegelijk in te bakken. De zogenaamde ovenschotels kunnen soms ook in een gewone pan met een deksel worden gemaakt. Dat geldt vooral voor kaasschotels. Door een pan te gebruiken in plaats van de oven, besparen we 75 procent op het energieverbruik voor het betreffende gerecht.

In hoofdstuk 1 schreven we dat de meeste Nederlanders meer eten dan volgens voedingsdeskundigen nodig is. Een eenvoudige manier van energiebesparen is dus minder gaan eten. Wie dat doet bespaart ook energie die nodig is voor machines waarmee al dat, in feite overbodige, voedsel wordt geproduceerd.

De consument kan kiezen uit veel verschillende voedingsmiddelen. Die keuze heeft invloed op de totale hoeveelheid energie die voor de produktie en bereiding van voedsel wordt verbruikt. In het volgende hoofdstuk gaan we daar nader op in.

keuzes en gevolgen

4

a drie maaltijden

De invloed die de consument op het totale energieverbruik kan uitoefenen, blijft niet beperkt tot het huishouden. De keuzes die gemaakt worden bij het boodschappen doen hebben ook invloed op het energieverbruik in de industrie en de landbouw, maar we merken de gevolgen ook in de huishoudportemonnaie. Zelfs de werkgelegenheid komt er aan te pas. Om dit duidelijk te kunnen maken vergelijken we drie maaltijden met elkaar; allereerst op het punt van energieverbruik.
Bij de berekening van het energieverbruik is er van uitgegaan dat alle boodschappen één keer per week met de auto worden gehaald. De energiekosten hiervan zijn vervolgens per maaltijd doorberekend (zie ook hoofdstuk 2). Verder gaan we uit van vier-persoons maaltijden die op gas zijn bereid, en op jaarbasis 100 m^3 aardgas vragen. Deze energiekosten zijn inclusief de benodigde energie voor het verwarmen van water voor koffie of thee. Voor de afwas berekenen we 8 liter water dat wordt verwarmd met behulp van een geiser.
De groenten in de voorbeelden zijn geproduceerd volgens de in Nederland gangbare produktiemethoden. Daarbij is zoveel mogelijk gebruik gemaakt van cijfers die voor de Nederlandse situatie gelden. Voor groenten die in de eigen tuin worden gekweekt, zal over het algemeen minder gebruik worden gemaakt van bestrijdingsmiddelen en (kunst-)meststoffen. Daardoor daalt voor deze produkten de hoeveelheid verbruikte energie per kilo produkt. Dat geldt ook voor groenten die op alternatieve wijze geteeld zijn. Het energieverbruik van de groenten in maaltijd drie, is gebaseerd op de cijfers voor de gangbare landbouw omdat exacte cijfers uit de alternatieve landbouw ontbreken.
Wanneer de eindcijfers voor een éénpersoons en een vierpersoons maaltijd worden vergeleken, dan blijkt dat koken voor één persoon veel onvoordeliger is dan koken voor vier personen. Maaltijd 1 voor één persoon heeft in het totaal 29,8 MJ verbruikt. Voor vier personen is het totaal 91,8 MJ. Bekijken we de cijfers voor maaltijd 1 en 2 wat nader, dan blijkt dat de meeste energie besteed wordt aan vlees en vis. Deze produkten nemen meer dan de helft van het totale energie verbruik voor hun rekening. Gemiddeld genomen eet 'de Nederlander' zo'n 120 gram vlees of 150 gram vis per maaltijd.[1] Voedingsdeskundigen hebben becijferd dat die hoeveelheden kunnen worden gehalveerd zonder dat dat gezondheidsproblemen tot gevolg heeft (zie ook hoofdstuk 1). Zo'n matiging zou per maaltijd een energiebesparing van bijna veertig procent opleveren. Wordt de benodigde hoeveelheid vlees of vis vervangen door een gelijkwaardige hoeveelheid rijst of peulvruchten, dan daalt het energieverbruik voor de betreffende maaltijd nog sterker (zie maaltijd 3).
Er kan worden uitgerekend hoeveel energie bespaard wordt als warme maaltijden energiebewust zouden worden samengesteld. Wanneer alle Nederlanders één

maaltijd 1 (snel-klaar maaltijd)

instant aardappelpuree	8 ons	7,1 MJ
doperwten in blik	8 ons	17,1 MJ
vissticks	1,5 ons (4x)	52,0 MJ
magere vruchtenkwark	0,9 ons (4x)	6,6 MJ
transport winkel-huis		4,5 MJ
koken		3,8 MJ
afwassen		0,7 MJ
		91,8 MJ

maaltijd 2 (gewone maaltijd)

gekookte aardappelen	8 ons	1,6 MJ
gekookte bloemkool	8 ons	2,7 MJ
varkensvlees	1,2 ons (4x)	46,4 MJ
yoghurt uit fles	6 ons (4x)	9,0 MJ
transport winkel-huis		4,5 MJ
koken		7,1 MJ
afwassen		0,7 MJ
		72,0 MJ

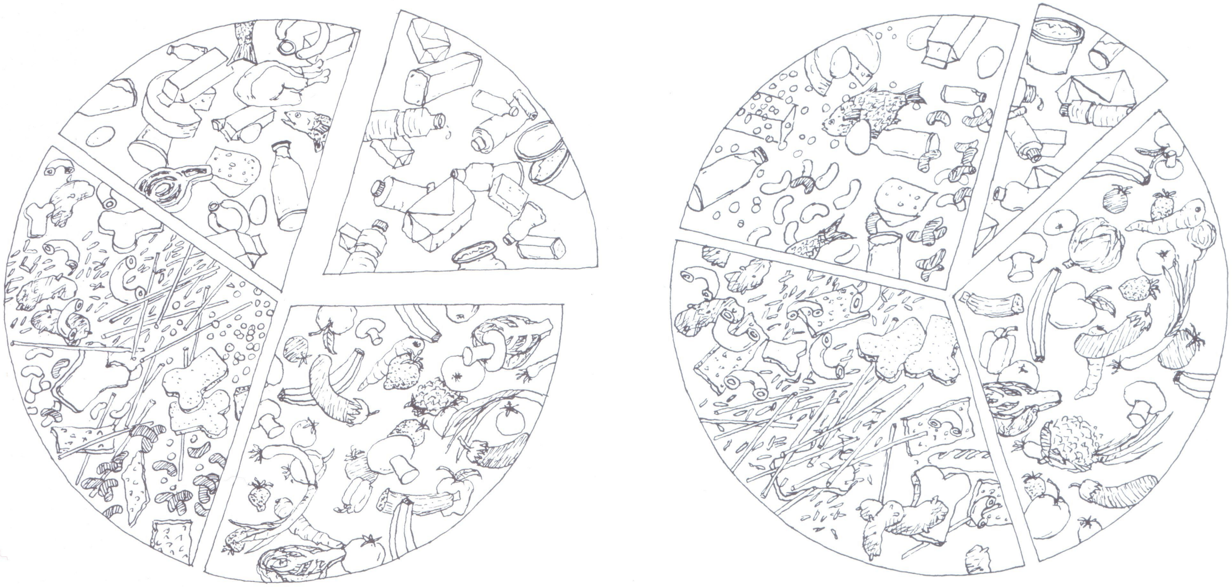
maaltijd 3 (alternatieve maaltijd)

kaassaus, kaas	1 ons	4,8 MJ
bruine rijst	3 ons	4,8 MJ
linzen	1,2 ons	0,9 MJ
gebakken groenteschotel	8 ons	1,7 MJ
biologische yoghurt (fles)	6 ons	5,8 MJ
transport winkel-huis		4,5 MJ
koken		6,7 MJ
afwassen		0,7 MJ
		30,1 MJ

De manier waarop wij onze maaltijden samenstellen is van grote invloed op de totale hoeveelheid energie, die aan ons voedsel besteed wordt. Hier zijn drie veel voorkomende maaltijden naast elkaar gezet. De gemiddelde Nederlander eet ongeveer één keer in de week het soort maaltijd waar nr. 1 een voorbeeld van is. Maaltijd 2 staat voor 86% van de Nederlandse maaltijden. Ruim 28.000 Nederlanders eten alternatief. Een voorbeeld daarvan is maaltijd 3. (De cijfers zijn berekend voor vier-persoonsporties.)

keer per veertien dagen maaltijd 1, of een hiermee vergelijkbare maaltijd, zouden vervangen door maaltijd 2, levert dat een energiebesparing van ongeveer 180 miljoen MJ op. Er zou nog meer energie worden bespaard wanneer maaltijd 2 één keer per week zou worden vervangen door maaltijd 3. De jaarlijkse energiebesparing zou in dat geval 4684 miljoen MJ bedragen. Daarmee is duidelijk dat eetgewoonten niet ingrijpend behoeven te worden gewijzigd om toch een behoorlijke energiebesparing te bereiken. Voorwaarde is natuurlijk wel dat iedereen mee doet, maar als niemand begint komt het er nooit van.

Uit de genoemde voorbeelden blijkt verder dat vooral de overgang van vlees op graan en peulvruchten zoden aan de dijk zet. Een andere belangrijke besparing zit 'm in het gebruik van verse in plaats van geconserveerde groenten. Bijvoorbeeld verse bloemkool in plaats van doperwten uit blik; of het gebruik van aardappelen in plaats van instant aardappelpuree.
Het gebruik van verse groenten is overigens lang niet altijd een garantie voor een energie-arme maaltijd. In hoofdstuk 2 bleek al dat voor sommige verse groenten juist erg veel energie nodig is. Vooral een aantal kasgroenten, waaronder tomaten, verbruiken met name in de winter veel energie. Hiermee is niet gezegd dat de aanschaf van kasgroenten in de winter 'verboden' is. Het gaat er hier om duidelijk te maken hoeveel energie de produktie van die groenten in de winter kost. Daarbij wordt meteen de vraag gesteld of die energie niet beter op een andere manier besteed zou kunnen worden. De voedingswaarde van produkten die in de winter in kassen geteeld zijn, is gering. En al is een kropje sla of een tomaat in de winter als afwisseling voor de zuurkool met worst best lekker, echt nodig is het niet. Uit voedingsoogpunt bekeken is met de groenten en fruit van het seizoen het gehele jaar door een volwaardige maaltijd samen te stellen.
Ook de manier van koken kan bij de genoemde maaltijden besparingen opleveren. Worden de aardappelen en



Als hulpmiddeltje bij de samenstelling van onze maaltijden kunnen we de twee bovenstaande voedselschijven gebruiken. De linkerschijf is bruikbaar bij een gangbaar voedingspatroon. Een maaltijd zal genoeg voedingsstoffen bevatten, als er uit ieder vak een product in verwerkt is. Een advies daarbij is eet meer groente en minder vet. Stellen we een maaltijd samen zonder vlees dan kunnen we de rechter schijf gebruiken. Ook hierbij geldt weer: iedere maaltijd iets uit ieder vak. Het verschil met de linkerschijf is, behalve het ontbreken van vlees, in feite dat de peulvruchten rechts bij de eiwithoudende produkten staan. Door combinaties van granen en peulvruchten is het mogelijk voldoende eiwitten binnen te krijgen, zonder dat we vlees eten. Hoe we onze maaltijden ook samenstellen, steeds geldt: zorg voor voldoende variatie.

groenten in maaltijd 2 samen in een snelkookpan gekookt, dan levert dat een besparing op van 3,2 MJ aan energie. Door de groenten als rauwkost te nuttigen wordt 2,1 MJ bespaard. Maaltijd 3, die aan energie toch al weinig kost kan nog goedkoper. Er kan 2,8 MJ aan energie worden bespaard door een hooikist te gebruiken om rijst en linzen gaar te laten worden.
Hierbij blijkt dat de belangrijkste energiebesparing wordt bereikt wanneer we onze eetgewoonten veranderen. Besparingen als gevolg van verhoogde kookeffiëntie zijn aanzienlijk kleiner.

b huishoudgeld

Energiebesparing op voedsel is zoals bleek zeer goed mogelijk, maar wat zijn de consequenties voor onze portemonnaie? Uitgaande van de gemiddelde voedselprijzen kost maaltijd 1 voor vier personen f 13,97. Maaltijd 2 komt op f 7,13 als we voor het vlees dat op dat menu staat varkensgehakt nemen. Vervangen we het gehakt door schouderkarbonade dan komt de prijs op f 10,19. De ingrediënten voor maaltijd 3 werden aangeschaft in een alternatieve winkel en kosten f 7,28.

De bovenstaande cijfers zijn een momentopname (najaar 1982). Dat vinden we echter van weinig belang omdat het ons gaat om de onderlinge verhoudingen.
Uit deze cijfers blijkt dat een alternatieve maaltijd niet duurder behoeft te zijn dan een gewone maaltijd.
Om een nog duidelijker vergelijking mogelijk te maken zijn de prijzen berekend van een gangbaar en een alternatief volwaardig voedselpakket. De alternatieve voeding is samengesteld uit op alternatieve wijze gekweekte produkten.[2] Een volwaardige voeding, samengesteld uit niet al te dure gangbare produkten komt per persoon per dag op f 5,99.[3] Een alternatief voedselpakket kost per persoon per dag f 6,82. Het verschil van 83 cent valt echter direct weg wanneer bij de gangbare voeding meer (of duurder vlees) wordt gebruikt dan wordt aanbevolen. En dat is meestal het geval, want zoals al eerder bleek, eet de Nederlander meer (vlees) dan strikt genomen noodzakelijk is.
Er zijn heel wat mogelijkheden om gangbare en alternatieve voeding te combineren. Welke combinatie ook wordt gemaakt, het is steeds het vlees dat voor de prijsverschillen zorgt. In het algemeen geldt dat vervanging van vlees door andere produkten leidt tot een daling van de prijs van het dagelijkse voedselpakket.
Tussen verschillende voedselpakketten kunnen aanzienlijke verschillen in energieverbruik voorkomen. Dat behoeft niet altijd even scherp in de prijs tot uitdrukking te komen, omdat de energiekosten relatief laag zijn en dus maar een klein deel van de kostprijs uitmaken. Toch geldt, dat naarmate het aantal bewerkingen stijgt, ook het energieverbruik oploopt. Soms kan dit leiden tot goed zichtbare prijsverschillen, zoals blijkt bij een prijsvergelijking tussen maaltijd 1 en maaltijd 2.

c grondgebruik

Voor de produktie van plantaardig en dierlijk voedsel is grond nodig. De in Nederland beschikbare oppervlakte grond is echter niet voldoende om de vraag naar voedsel te dekken. Er moet dus ook in het buitenland grond worden gebruikt om Nederlanders te voeden. De grond die we in het buitenland gebruiken heeft een oppervlakte die twee à drie keer zo groot is als de oppervlakte die in Nederland

voor landbouw is gereserveerd. Verreweg het grootste deel van de beschikbare landbouwgrond wordt direct of indirect gebruikt voor de produktie van vlees en melk. De rest wordt in beslag genomen door akkerbouw en tuinbouw.
Wat zijn de gevolgen voor het grondgebruik bij een sterk gewijzigd voedselpakket?
Wanneer iedere Nederlander zijn of haar maaltijden zou samenstellen volgens de richtlijnen van het Voorlichtingsbureau voor de Voeding, is er aanzienlijk minder landbouwgrond nodig.[4] Maar ook in dat geval zou de beschikbare hoeveelheid grond in Nederland nog onvoldoende zijn. Uit verschillende bronnen blijkt dat de Nederlandse landbouwgrond pas dan voldoende voedsel kan leveren wanneer alle Nederlanders zouden overschakelen op de consumptie van op alternatieve wijze geteelde produkten. Een dergelijke omschakeling zou enorme, en niet op elk terrein positieve, gevolgen hebben; niet alleen voor de Nederlandse landbouwer. De gehele Nederlandse economie zou op z'n kop worden gezet. Totale omschakeling is dan ook vooralsnog onmogelijk. Maar ook zonder zo'n 'voedsel-revolutie' kan het geen kwaad te bedenken dat grote oppervlakten grond, ook in het buitenland, gebruikt worden voor de produktie van veevoer dat voor Nederland bestemd is. En dat is een wrang gegeven voor een wereld waarin nog dagelijks mensen sterven van de honger.

d werkgelegenheid

Wat zijn de gevolgen voor de werkgelegenheid als het voedselpakket zo wordt samengesteld dat het uitsluitend energiezuinige produkten bevat? Veronderstel dat de energie-bewuste consument geen kastomaten meer eet die in de winter in Holland zijn geproduceerd. De afzetmogelijkheden voor de tuinder zouden sterk dalen, en de glastuinbouw zou het nog moeilijker krijgen dan ze het nu al heeft. Maar zijn wij als consument daarom, om het heel simpel te stellen, verplicht 's winters tomaten te eten?

De consument heeft veel keuzemogelijkheden op het gebied van voedsel zelf in de hand. Voor een boer of tuinder ligt dat anders. Als het gaat om de vraag wat geproduceerd moet worden, is hij sterk afhankelijk van het *Nederlandse landbouw- en energiebeleid, het landbouwbeleid in de EEG,* afname of levering van produkten door de industrie en niet te vergeten zijn financieringsmogelijkheden. De persoonlijke invloed op wat wordt geproduceerd is voor de boer of tuinder meestal geringer dan doorgaans wordt gedacht.
De druk om veel te produceren is groot. Prijzen blijven laag. Veelal is moderniseren voor een boer of tuinder in zo'n situatie de enige mogelijkheid tot overleven. Dat betekent de aanschaf van machines of apparaten waarmee dure menselijke arbeid kan worden vervangen, dus minder arbeidsplaatsen.
Een van de belangrijkste gevolgen van het landbouwbeleid van de afgelopen jaren is dat de grote boeren gedwongen worden steeds groter te worden, en de kleine boeren eenvoudig afvallen in deze *produktie-race.*[5] Die produktie-race is in feite een niet te doorbreken cirkel die tot gevolg heeft dat er steeds meer energie wordt verbruikt en de belasting van het milieu toeneemt. Zolang het huidige landbouwbeleid voortduurt kan niet worden verwacht dat daarin verandering komt, juist door de afhankelijkheid van de boer of tuinder.
Dit betekent overigens niet dat energiebesparing door de individuele boer niet zinvol zou zijn. Het tegendeel is eerder waar. Maar het is duidelijk dat grote bezuinigingen op het energieverbruik alleen mogelijk zijn met een ander landbouwbeleid. De alternatieve landbouw toont aan dat dat ook kan. Energiezuinige en milieuvriendelijke produktiemethoden kunnen zeer wel rendabel zijn. Er is al gesignaleerd dat een voedsel-revolutie, waarbij serieus werk gemaakt zou worden van energiezuinige produktiemethoden tot een grondig gewijzigde maatschappij zou leiden. In het boekje 'De Groene Economie' wordt hier uitvoerig op ingegaan.[6]

conclusies

5

a achtergrond

In dit hoofdstuk willen we de voornaamste punten uit deze brochure nog eens op een rijtje zetten tegen de achtergrond van de gehele maatschappelijke energiediscussie. Zoals al in de inleiding bleek is 'energie' geen op zichzelf staand gegeven. Het sterk toegenomen gebruik van fossiele energie en vooral de manier waarop die energie wordt gebruikt, hebben nogal wat gevolgen voor het milieu. Gebruiken we minder fossiele energie, dan betekent dat tegelijk minder milieuvervuiling. Bovendien kan de milieuvervuiling nog verder worden teruggedrongen door fossiele energiebronnen zo veel mogelijk te vervangen door alternatieve energiebronnen.
Ook onze economie (werkgelegenheid, import, export) wordt sterk beïnvloed door de mate van energieverbruik. Dat kunnen we in ons dagelijks leven merken. Het werk op de boerderij, de tuinderij of in de fabriek wordt steeds verder gemechaniseerd en geautomatiseerd. Het aantal artikelen dat in de winkels te koop wordt aangeboden neemt nog steeds toe. Dat geldt zowel voor voedsel als voor andere produkten. Beperken we ons tot voedsel, dan is duidelijk dat ook de aard van de produkten is veranderd. Van een aantal produkten in de voedingssector weten we zelfs niet meer wat er in zit. Bovendien neemt de stroom zogenaamd nieuwe produkten eerder toe dan af. Hiermee wordt overigens geen pleidooi gehouden voor een terugkeer naar vooroorlogse situaties, maar het is wel tijd om ons te bezinnen op wat we eten, en hoe dat voedsel is ontstaan en bewerkt. Niet in de laatste plaats omdat de nadelen van ons hoge energieverbruik zowel letterlijk als figuurlijk steeds zwaarder beginnen te wegen.
Tijdens de reis van produktieplaats naar ons bord belandt ongeveer een kwart van het geproduceerde voedsel in de vuilnisbak. Trouwens, ook op dat bord blijft wel eens wat liggen dat wordt weggemikt. Zowel dat voedsel als de daarin geïnvesteerde energie zijn dan domweg weggegooid. Beperking van deze verspilling betekent beperking van het energieverbruik. Wanneer alle verspilling ongedaan zou kunnen worden gemaakt, zou dat een energiebesparing van 25 procent kunnen opleveren. Een ander duidelijk voorbeeld van energieverspilling is de fabriek, waar wordt geprobeerd om met zo min mogelijk echte groenten 'soep' te maken. Aan de produktie van voedsel in de chemische laboratoria schijnen geen grenzen te zijn.

b invloed

Het grootste deel (87 procent) van de energie die voor ons voedsel wordt verbruikt verdwijnt op de boerderij, in de industrie en in de handel. Maar daarmee is niet gezegd dat de consument geen invloed op dat energieverbruik zou kunnen hebben. Bovendien verbruikt de consument zelf ook energie voor de dagelijkse kost: bij het boodschappen doen, bij de bereiding van eten en zelfs wanneer hij of zij uit eten gaat.

Hoe kan een consument een bijdrage leveren aan de energiebesparing op voedselgebied? Hieronder zetten we dat nog eens op een rijtje.

In hoofdstuk 2 bleek dat in het huishouden gemiddeld meer primaire energie wordt verbruikt voor allerlei elektrische apparaten zoals koelkast, mixer en koffiezetapparaten dan voor het koken van voedsel. Er zijn meerdere mogelijkheden om op het gebruik van elektrische apparaten energie te besparen:

- Overweeg voor de aanschaf van zo'n apparaat eerst of het apparaat echt nodig is.
- Let bij de aanschaf van dergelijke apparaten op het energieverbruik en koop in elk geval zo'n apparaat op maat. Dat wil zeggen niet groter dan nodig is.
- Gebruik de apparaten zó dat zo min mogelijk energie wordt verbruikt (zie ook hoofdstuk 3).
- Als er keuze is tussen een elektrisch apparaat en een type dat direct op gas werkt, moet er rekening mee worden gehouden dat de elektrische uitvoering meer primaire energie verbruikt.

Tips voor zuiniger koken werden gegeven in hoofdstuk 3.

In hoofdstuk 4 is aangetoond dat een kleine gedragsverandering veel invloed kan hebben op het totale energieverbruik. De besparing die hiervan het gevolg is, is doorgaans groter dan de besparingen die kunnen worden bereikt door zuiniger te koken, of minder vaak boodschappen met de auto te doen.

Gedragsveranderingen die uit oogpunt van energiebesparing zoden aan de dijk zetten zijn:

- Minder vlees eten
- Gebruik van groenten van de koude grond in plaats van kasgroenten
- Beperking van het gebruik van kant-en-klaar of instant produkten
- Gebruik van verse groenten in plaats van geconserveerde groenten
- Bijvoorkeur onverpakte produkten kopen
- 'Natte' produkten het liefst in statiegeld-glas verpakt

energiewijzer

gekookte krab	582
diepvriesmosselen	213
kattevoer in blik	134
gebakken schelvisfilet	120
gebraden varkensvlees	108
gebakken vissticks	89
gebakken kabeljauwfilet	80
gebraden verse kip	60
sardientjes in blik	58
chocolade	55
koekjes	47
gevriesdroogde rode kool	30
suiker	26
Amerikaanse rijst	23
1 winter kaskomkommer	21
doperwten in blik	21
1 winter kastomaat	16
Nederlandse tarwe	13
aardappelpuree	11
1 volkoren brood	10
1 winteranjer	8
1 krop winterkassla	6
gekookte bloemkool	6
1 glas fris	4
1 glas bier	4
1 glas melk	3
consumptieaardappelen	3
Nederlandse appels	3
1 kop koffie (melk en suiker)	3
rauwe worteltjes	2
1 glas jenever	2
1 kop thee met suiker	0,3

De hoeveelheid fossiele energie (in MJ) die verbruikt is voor één kilo voedsel (tenzij anders vermeld) zoals het op ons bord ligt.

- Produkten kopen die dicht bij huis zijn geproduceerd
- Indien mogelijk, produkten uit de alternatieve landbouw kopen.

Het is helemaal niet vereist dat radicaal wordt overgeschakeld op alternatieve voeding. Ook kleine veranderingen leggen gewicht in de schaal. Vaak leveren dergelijke veranderingen niet alleen een energiebesparing op, maar zijn ze ook voor de consument financieel voordelig.
De vraag die dan nog open blijft is: heeft het voor de consument wel zin om energie te besparen, terwijl in de landbouw en industrie nauwelijks veranderingen te verwachten zijn? Het enig mogelijke antwoord op deze vraag is: Ja! Niet alleen maken vele kleintjes nog steeds één grote, maar bovendien kan het bewust omgaan met voedsel leiden tot een bewuster omgaan met energie in het algemeen. Het is een plezierige bijkomstigheid dat onze gezondheid er ook nog op vooruit kan gaan. De effecten op economie en werkgelegenheid vallen buiten het bestek van dit boekje.

c samenwerken

Alle hierboven genoemde besparingen liggen in de individuele sfeer. Daar hoeft het echter niet bij te blijven. Ook samen met anderen kan er wat worden gedaan om het energieverbruik in onze samenleving terug te draaien. Op dit gebied zijn verschillende organisaties actief. Om er enkele te noemen: *Vereniging Milieudefensie, Aktie Strohalm, Aktiegroep Lekker Dier, De Kleine Aarde, Consumentenbond* en *Konsumenten Kontakt.*

Enkele voorbeelden van acties die door deze organisaties gevoerd zijn; acties voor de verkoop van produkten in statiegeld-glas; acties voor een betere warenwet; acties tegen bedriegelijke reclame; boycot-acties tegen energieverslindende- en milieu vijandige produkten; acties voor een ander energiebeleid.
Met dergelijke acties wordt enerzijds geprobeerd de consument bewuster te maken en anderzijds de overheid te wijzen op de rol die zij speelt bij het energieverbruik. Die rol van de overheid is zeker niet gering. Voor het terugdringen van het energieverbruik in landbouw en industrie zijn zeker overheidsmaatregelen nodig. Ze kunnen, mede door de consument, worden afgedwongen. Dat geldt

zowel voor het energieverbruik in de maatschappij als geheel, als voor het energieverbruik in de voedselsector afzonderlijk.
Gezamenlijk moet worden gestreefd naar een voedselproduktie en verwerking, waarbij zowel met de belangen van de consument als met die van het milieu rekening wordt gehouden.

verklarende woordenlijst

alternatieve energiebronnen: energiebronnen die niet behoren tot de groep aardgas, aardolie, kolen en kernsplijtstoffen (o.a. uranium).

alternatieve landbouw: alle landbouwmethoden die afwijken van de gangbare. De voorstanders menen dat deze methoden beter of meer 'biologisch' zijn. De opbrengsten zijn over het algemeen wat lager en de prijzen van de produkten wat hoger dan in de gangbare landbouw.

alternatieve voeding: alle vormen van voeding die afwijken van het gangbare voedingspatroon. Over het algemeen worden er weinig of geen dierlijke produkten gegeten. In dit boekje hebben we het voornamelijk over vegetarische voeding. We gaan er van uit dat voedingsmiddelen voor een alternatieve maaltijd ook alternatief verbouwd zijn.

bouwstof: stof die nodig is voor de opbouw of voor het onderhoud. Bouwstoffen voor het menselijk lichaam zijn o.a. eiwitten en vitamines

brandstof: stof die verbrand kan worden en daarbij energie levert. De belangrijkste brandstoffen voor het menselijk lichaam zijn vetten en suikers.

consument: iedereen die voedsel koopt en eet. Consumeren = opeten of gebruiken.

direct energieverbruik: de hoeveelheid energie die we direct kunnen meten, bijvoorbeeld benzine voor de auto, gas om op te koken, elektriciteit voor het licht.

energie: de mogelijkheid om arbeid te verrichten.

energiebudget: de hoeveelheid energie die er in totaal gebruikt wordt.

energievorm: energie kan zich in verschillende vermommingen voordoen. Een paar voorbeelden zijn: warmte, beweging en elektriciteit.

fossiele energiebronnen: kolen, aardolie en aardgas.

geconserveerde groenten: alle groenten die op een of andere manier langer houdbaar gemaakt zijn.

indirect energieverbruik: energie die we niet direct kunnen meten maar die nodig was bij de produktie van de hulpmiddelen die we gebruiken.

intensieve veehouderij: ook wel bio-industrie genoemd. Over het algemeen worden bij deze vorm van veehouderij veel dieren op een kleine oppervlakte gefokt, vooral kippen, varkens en kalveren. Er is weinig grond voor nodig en er wordt over het algemeen weinig ruwvoer gebruikt.

Joule (J): de energie die nodig is om een gewichtje van 100 gram, 1 meter op te tillen.

krachtvoer: o.a. granen, peulvruchten, melkpoeder, oliezaden, veekoeken, melasse, vismeel.

milieu: de omgeving waarin wij leven.

overbevissing: er is zo veel vis gevangen dat er niet meer voldoende vis bij komt. De visstand gaat achteruit en het vangen van vis wordt steeds moeilijker. Gaat dit te ver door dan wordt de vissoort met uitsterven bedreigt.

primaire energie: de energie die geleverd wordt door de energiebron.

ruwvoer: gras, hooi, kuilgras en voedergewassen.

uitgebalanceerd voedselpakket: een voedselpakket waarin voldoende bouwstoffen en brandstoffen voorkomen.

voedingspatroon: de manier waarop we onze dagelijkse maaltijden samenstellen.

voedingswaarde: de hoeveelheid bouwstof en brandstof die door de voeding geleverd wordt.

vriesdrogen: het drogen van produkten door ze op een bepaalde manier te bevriezen.

warenwet: wet waarin het toezicht op de deugdelijkheid van waren is geregeld. Voor voedsel is hierin o.a. geregeld welke stoffen er wel en niet in voor mogen komen.

adressen en boekenlijst

Aktie Strohalm, Oude Gracht 42, 3511 AR Utrecht, tel.: 030-314314
Uitgaven: o.a. Het voedselboekje, Van veevoer tot frikadel en kippepoot
Consumentenbond, Leeghwaterplein 26, 2521 CV Den Haag, tel. 070-889377
De Kleine Aarde, Postbus 151, 5280 AD Boxtel, tel.: 04116-76901
Uitgaven: o.a. blad De Kleine Aarde, Eten wat de grond schaft, ekologische voeding in theorie en praktijk, 1978
Konsumenten Kontakt, Postbus 18830, 2502 EV Den Haag, tel. 070-469424
Milieukundig Studiecentrum, Bleekerstraat 5a, 9718 EA Groningen, tel. 050-117736
Vereniging Milieudefensie, 2de Weteringplantsoen 9, 1017 ZD Amsterdam, tel. 020-221366
organiseert o.a. de kursus Milieu en Huishouden
uitgave: o.a. Pak de fles, april 1982; Mond open, ogen dicht, maart 1981; Maandblad Milieudefensie; Soja, Sonee, december 1981
Voorlichtingsbureau voor de Voeding, Laan Copes van Cattenburgh 44, 2585 GB Den Haag, tel. 070-469512
Uitgaven: o.a. Gezonde voeding met de maaltijdschijf, nr. 100

nederlandse boeken:
Energie, R. v. Duin, E. v.d. Hoeven, I. de Pagter, Uitg. Spectrum, Utrecht 1982
Kijk, voeding - over mensen, hun voedsel en hun gezondheid; Prof. C. den Hartog, Uitg. Spectrum, Utrecht 1982
Leven zonder Unilever; Arie van Genderen, uitg. St. de Nieuwe Lelie, Amsterdam
Minder vlees, mevrouw? (DIC-map) uitg. De Horstink, Amersfoort
Voedsel in Nederland, L. Reijnders, R. Sijmons e.a. Uitg. Van Gennep, Amsterdam

wetenschappelijke uitgaven:
Eating Oil, M.B. Green, Westview Press, Boulder, Colorado, 1978
Energetisch slokje melk, F. Bethe, Milieukundig Studiecentrum Groningen (MSG), 1979
Energetisch sneetje brood, H. v. Riel, MSG, 1980
Energie en voedselproduktie, D. Stoppelenburg, doktoraal scriptie, RUG, Vrije Chemie, 1979
Energy and food production, G. Leach, IPC Science and Techn. Press, 1976
Food, energy and society, D. and M. Pimentel, Edward Arnold, London, 1979
Food, energy and the environment, D. and M. Pimentel, 1979
Landbouw en Energie, C. Procé, MSG (in voorbereiding)

noten

Algemene opmerking: de berekeningen van het energieverbruik van verschillende produkten zijn op stencil verkrijgbaar bij het Mileukundig Studiecentrum Groningen.

hoofdstuk 1.

1 Vroeger werd als maat voor energie de calorie gebruikt: 1 calorie = 4,2 Joule.

2 Het boekje 'Gezonde voeding met de maaltijdschijf' geeft hierover uitgebreide informatie. Brochure nr. 100 van Voorlichtingsbureau voor de Voeding.

3 Energie die nodig is voor boodschappen doen, eten klaarmaken en etentjes buitenshuis. Berekend aan de hand van cijfers van CBS, o.a. 'Landbouwcijfers 1982' en 'Klein Vademecum voor energie 1982'.

4 Een gemiddeld huishouden met vier personen verbruikt voor verwarming zo'n 3100 m^3 aardgas per jaar. Per persoon is dat dus 775 m^3. Naar Dr. J. Box, T.H. Delft, in: 'Energiebewust ontwerpen en de consument'. De Constructeur, juni 1982, nr. 6.

hoofdstuk 2.

1 'Energetisch sneetje brood'.

2 Uit: 'Landbouw en Energie'.

3 10.000 kJ = 2400 kcal, 12.000 kJ = 2900 kcal. Dit is de hoeveelheid energie die geleverd wordt door het voedsel.

4 Het indirekte energieverbruik voor de bouw van kassen en apparatuur is hierbij niet meegerekend.

5 Uit: 'Minder vlees, mevrouw!'

6 Uit: artikel van Rawitscher en Mayer, in: Science, Vol. 198, 21 okt. 1977. 'Nutritional outputs and energy inputs in seafoods'.

7 De cijfers in deze paragraaf zijn hoofdzakelijk gebaseerd op een artikel van Reuser en Schrack in de Deutsche Molkerei-Zeitung (München) F.35/1980. 'Energiebedarf und -einsparung in der Milch und Lebensmittelverarbeitung'.

8 'Pak de fles', Vereniging Milieudefensie en 'Energetisch slokje melk', Milieukundig Studiecentrum Groningen.

9 Van de in het huishouden bestede energie gaat:
68% naar verwarming
6% naar warm water
6% naar verlichting
3% naar koelkast
2% naar koken op gas
4% naar diepvries, afwasmachine en kleine huishoudelijke apparaten
11% naar overigen.
Vervoer is niet meegerekend. Volgens Dr. J. Box, T.H. Delft, zie noot 4, hoofdstuk 1.

10 Volgens het Groninger Energiebedrijf en de Vereniging Nederlandse Gasbedrijven.

11 Vliegenkast: een kastje met een wand van gaas dat zo opgehangen wordt, dat er geen ongedierte bij kan. Het is de bedoeling dat in ieder geval de gazen wand in kontakt staat met de buitenlucht.

12 SWOKA = Stichting Warenonderzoek Konsumenten Aangelegenheden.
KEMA = NV tot keuring van elektrotechnische materialen.

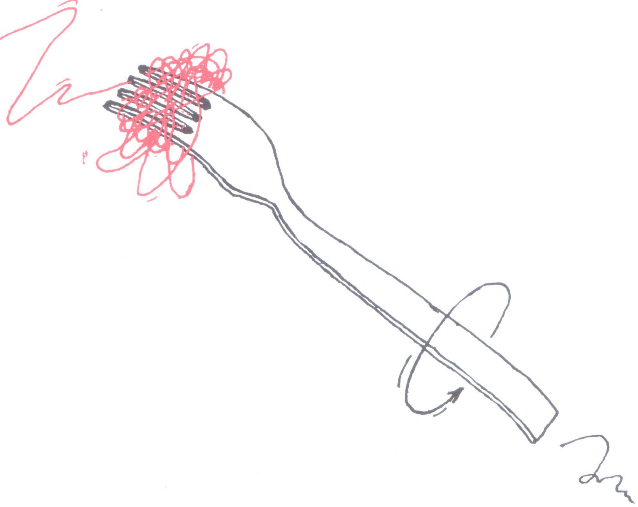
hoofdstuk 3

1 SVEN = Stichting Voorlichting Energiebesparing Nederland.

2 Serie studentenverslagen Milieukundig Studiecentrum Groningen, nr. 25 - 'Biogas als nieuwe energiebron'; nr. 26 - 'De mogelijkheden van biogas in de landbouw'.

3 Prof. C. den Hartog in: 'Kijk, Voeding'.

4 Folders Gemeentelijk Energiebedrijf.



5 Volgens het Groninger Energiebedrijf.

hoofdstuk 4

1 Centraal Bureau voor de Statistiek. Verbruik per hoofd van de bevolking per jaar.
2 Alle produkten zijn biologisch of biologisch-dynamisch geteeld, behalve roomboter.
3 Referentievoeding zoals gehanteerd door de Voedingsraad en het (voormalig) Ministerie van Volksgezondheid en Milieuhygiëne.
4 Rijksdienst IJsselmeerpolders, Almere.
5 'Boer Blijven', te bestellen bij NAJK, Scheveningseweg 46, Den Haag, 070-514191. NAJK = Nederlands Agrarisch Jongeren Kontakt.
6 Samengesteld door het Centrum voor Energiebesparing in opdracht van de Werkgroep Energiediskussie.

Mondjesmaat met voedsel, energie, grondstoffen en afval. Dat is de boodschap in dit boekje. Schrik maar niet, u hoeft geen rauwe bonen te gaan eten en het huishouden hoeft niet op z'n kop. Maar als u dit boekje gelezen hebt kunt u kiezen tussen veel of weinig energieverbruik. Dat bepaalt u door de samenstelling van het menu. Dit boekje zorgt voor argumenten, feiten en cijfers. Aan u de keuze.